

Минимизация отходов и управление ими при нефтяных разливах

Практические рекомендации для персонала, отвечающего
за управление и ликвидацию чрезвычайных ситуаций



IPIECA

Международная ассоциация представителей нефтегазовой промышленности
по экологическим и социальным вопросам

14th Floor, City Tower, 40 Basinghall Street, London EC2V 5DE, United Kingdom (Великобритания)
Тел.: +44 (0)20 7633 2388 Факс: +44 (0)20 7633 2389
Эл. почта: info@ipieca.org Веб-сайт: www.ipieca.org



Международная ассоциация производителей нефти и газа

Адрес офиса

14th Floor, City Tower, 40 Basinghall Street, London EC2V 5DE, United Kingdom (Великобритания)
Тел.: +44 (0)20 3763 9700 Факс: +44 (0)20 3763 9701
Эл. почта: reception@iogp.org Веб-сайт: www.iogp.org

Офис в Брюсселе

Boulevard du Souverain 165, 4th Floor, B-1160 Brussels, Belgium (Бельгия)
Тел.: +32 (0)2 566 9150 Факс: +32 (0)2 566 9159
Эл. почта: reception@iogp.org

Офис в Хьюстоне

10777 Westheimer Road, Suite 1100, Houston, Texas 77042, United States
Тел.: +1 (713) 470 0315 Эл. почта: reception@iogp.org

Отчет IOGP № 507

Дата публикации: Апрель 2014

© IPIECA IOGP 2014. Все права защищены.

Воспроизведение, сохранение в системах поиска или передача любой части данной публикации, в любой форме или с использованием любого рода средств связи, в том числе, электронных, механических, копировальных, записывающих или других, без предварительного письменного разрешения IPIECA запрещается.

Заявление об ограничении ответственности

Несмотря на все усилия, предпринятые для обеспечения точности информации, содержащейся в данной публикации, ни IPIECA, ни IOGP, ни их прошлые, настоящие или будущие члены не гарантируют ее точность и не несут ответственности за любое предполагаемое или не предполагаемое использование данной публикации, вне зависимости от возможных случаев небрежности. Следовательно, получатель может использовать эту публикацию на свой собственный риск на основании того, что такое использование предполагает согласие с условиями данного отказа от ответственности. Информация, приведенная в этой публикации, не является профессиональной консультацией и ни IPIECA, ни IOGP, ни их члены не несут никакой ответственности за последствия правильного или неправильного использования данной документации. Этот документ может служить руководством, дополняющим местное законодательство. Тем не менее, никакая часть этого документа не может заменить, изменить или отменить вышеупомянутые требования или каким-либо другим образом отступить от них. При любых конфликтах или противоречиях между положениями настоящего документа и местным законодательством преимущественную силу имеет действующее законодательство.

Минимизация отходов и управление ими при нефтяных разливах

Практические рекомендации для персонала, отвечающего
за управление и ликвидацию чрезвычайных ситуаций

Предисловие

Эта публикация является частью серии методических руководств IPIECA-IOGP, в которой обобщаются текущие представления в части действующих подходов к обеспечению готовности к разливам нефти и их ликвидации. Эта серия содействует объединению и согласованию имеющихся в отрасли практических подходов и процессов, информированию заинтересованных сторон и является средством повышения осведомленности и знаний.

Серия практических рекомендаций представляет собой обновленный вариант известной «Серии отчетов по разливам нефти» IPIECA, издаваемой в 1990–2008 годах. Здесь затрагиваются вопросы, имеющие значение как в поисково-разведочных работах, так и в производстве и процессах транспортировки и отгрузки.

Проект JIP была создан в 2011 году для того, чтобы предоставить знания и информацию об обеспечении готовности к разливам нефти и их ликвидации, полученные по итогам ликвидации инцидента на Мексиканском заливе в апреле 2010 года.

Исходная серия отчетов IPIECA будет последовательно изыматься по мере публикации различных документов из новой серии практических рекомендаций в 2014–2015 годах.

Примечание о практических рекомендациях

«Практическая рекомендация» в контексте проекта JIP является изложением признанных международным сообществом руководящих принципов, подходов и процедур, которые позволят нефтегазовой промышленности обеспечить надлежащий уровень здоровья персонала, безопасности и экологической эффективности.

Практические рекомендации в конкретной области изменяются по мере появления новых достижений в технологиях, практическом опыте и научном понимании, а также по мере изменений в политической и социальной сферах.

Содержание

Предисловие	2	Библиография и рекомендуемая литература	44
Важность применения передовых практик в области управления отходами при нефтяных разливах	4	Приложение А. Пример структуры плана управления отходами при нефтяном разливе	45
Общие вопросы управления отходами	8	Приложение В. Пример товарной накладной на опасные отходы	48
Правовой контекст	8	Терминология и сокращения	49
Иерархия отходов	9	От авторов	49
Остатков	10	Практические примеры	
Оценка рисков и выбор вариантов	11	Практический пример 1. Законодательство Великобритании	8
Сортировка	12	Практический пример 2. Сортировка отходов	13
Вторичное загрязнение	13	Практический пример 3. Управление крупными объемами отходов на берегу	20
Охрана здоровья и обеспечение безопасности	14	Практический пример 4. Стратегии управления отходами	23
Стратегия управление отходами	15	Практический пример 5. План управление отходами	26
Взаимосвязь между стратегиями ликвидации последствий нефтяного разлива и управления отходами	15	Практический пример 6. Переработка и утилизация отходов — поиск экологических альтернатив	41
Типы отходов	18		
Объемы отходов	19		
Задачи и стратегии при управлении отходами	22		
Планирование процессов управления отходами при нефтяных разливах	24		
План управления отходами при нефтяных разливах	24		
План управления отходами — содержание	26		
Документирование, ведение учета и управление данными	27		
Сбор и хранение отходов	28		
Сбор отходов	28		
Временное хранение отходов на объекте или вблизи него	28		
Промежуточное хранение	30		
Долгосрочное хранение	32		
Транспортировка отходов	34		
Отгрузка отходов	35		
Предварительная обработка, переработка и окончательная утилизация отходов	36		
Управление отходами — первоначальные меры реагирования	42		
Выводы	43		

Важность применения передовых практик в области управления отходами при нефтяных разливах

Ликвидация разлива нефти часто приводит к быстрому появлению и накоплению больших объемов нефтесодержащих сточных вод. Эмульгированная нефть и пропитанный нефтью песок, гравий и механический мусор могут увеличить объем отходов во много раз по отношению к объему первоначально разлитой нефти. Объем таких отходов зачастую выходит за пределы возможностей локальной инфраструктуры управления отходами. В результате управление нефтяными и сопутствующими отходами может стать самым затратным по времени и дорогостоящим аспектом ликвидации разлива нефти.

Управление отходами нефтяного разлива включает в себя создание логистической цепочки для транспортировки отходов от места инцидента в конечный пункт переработки и их безопасную утилизацию. В большинстве случаев этот процесс также связан с созданием временной инфраструктуры на всей протяженности цепочки. Логистическая цепочка должна создаваться быстро и с учетом специфики конкретного инцидента. В противном случае эффективность операции по ликвидации разлива может быть снижена. Появятся дополнительные риски нанесения ущерба окружающей среде и роста затрат.

Стратегия и план управления отходами при нефтяном разливе являются важнейшими элементами плана ликвидации и ликвидационных мероприятий. Стратегии ликвидации последствий нефтяного разлива и управления отходами зависят друг от друга и должны разрабатываться с учетом их взаимного влияния. Правильно разработанный план управления отходами учитывает: меры по минимизации отходов; возможности переработки и регенерации материалов; варианты экологически безопасной утилизации отходов; логистическую цепочку, включающую безопасные и должным образом спроектированные объекты временного хранения, и способы транспортировки, обеспечивающие связь с существующей инфраструктурой утилизации отходов. Неотъемлемой составляющей плана является перечень доступных ресурсов (в части оборудования и персонала), а также сведения о квалификации персонала организации и ликвидационных бригад.

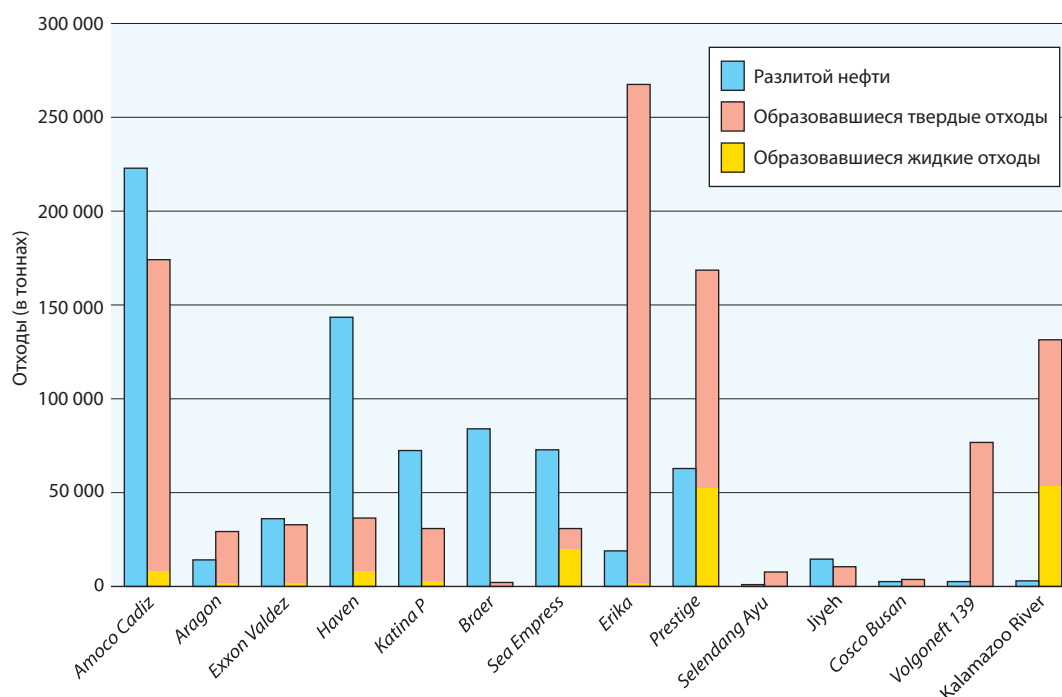
Если экологически уязвимый район неизвестен, точное место размещения инфраструктуры утилизации отходов на случай разлива определить будет невозможно. До того, как произойдет разлив, очень важно определить природные особенности района и местоположение инфраструктуры в зоне предполагаемой опасности, а также в общем обрисовать стратегию и план управления отходами, которые дополнят существующую инфраструктуру. Эти мероприятия позволят определить возможные лимитирующие факторы и недостатки в части доступности оборудования или персонала, которые могут быть устранены до наступления разлива. Необходимо оценить возможность использования существующих объектов для проведения утилизации отходов, проанализировав процессы получения и действительность имеющихся лицензий. Также необходимо определить принципы выбора мест для хранения отходов и связанные с этим ограничения. После наступления разлива разработанный план управления отходами подлежит доработке с учетом фактических обстоятельств. В этот момент осуществляется выбор мест для временного хранения и утилизации отходов, и при необходимости утверждаются механизмы переработки/регенерации отходов.

В этом документе описаны основные подходы ко всем перечисленным выше аспектам управления отходами в процессе нефтяного разлива. Эти подходы имеют отношение как к прибрежным, так и береговым разливам, и затрагивают различные операции в цепочке разведки и добычи нефти, а также операции по переработке, перегонке, транспортировке и хранению нефти. В разделе «Библиография и рекомендуемая литература» на странице 44 приведены дополнительные источники, которые могут использоваться для получения более подробной информации по этому вопросу.

При наступлении нефтяного разлива главной задачей ликвидационных работ становится минимизация возможного ущерба людям и окружающей среде. Для этого существуют различные очистки и ликвидации разливов нефти, которые рассматриваются в других методических руководствах, опубликованных IPIECA-IOPG. Большинство этих методик неизбежно предполагают сбор и краткосрочное хранение крупных объемов нефтяных отходов.

Статистика показывает, что если нефтяной разлив воздействует на береговую линию, то в особых случаях объем отходов может в 30 или 40 раз превышать объемы первоначально разлитой нефти (см. рисунок 1). Следует отметить, что множество произошедших ранее небольших разливов привели к появлению крупных объемов отходов.

Рисунок 1 Сравнение объемов разлитой нефти и отходов по некоторым разливам



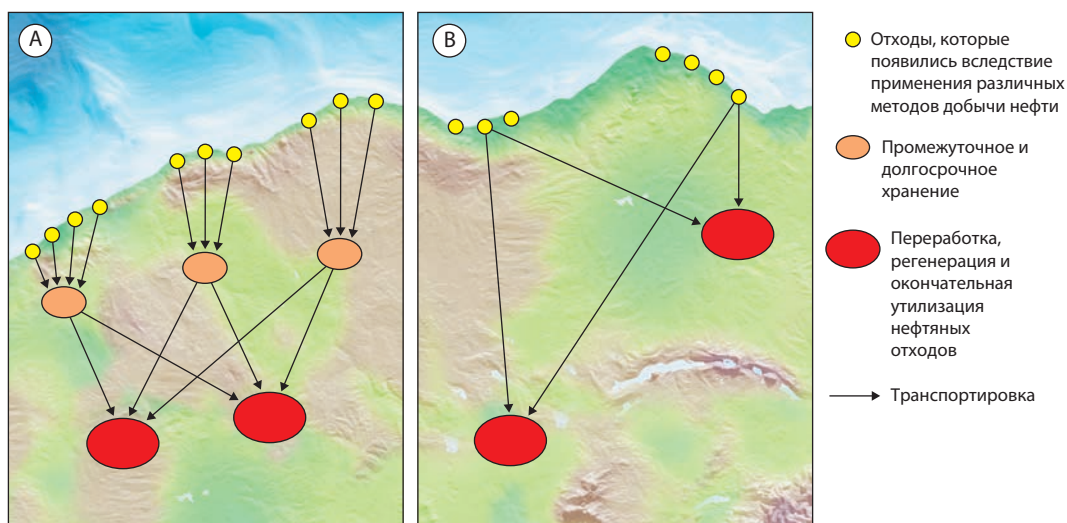
Объем образовавшихся отходов за короткий период времени зачастую выходит за рамки ресурсов существующей инфраструктуры. Важным элементом операции реагирования является выработка безопасных и эффективных способов перемещения отходов в то место, где они могут быть переработаны, регенерированы или утилизированы. Недостатки в системе управления отходами могут негативно повлиять на операции по ликвидации последствий нефтяного разлива, увеличивая продолжительность всех процессов и создавая риск повторного загрязнения, что влечет за собой увеличение ущерба. Обработка и окончательная утилизация отходов могут занять больше времени, чем любая другая операция в процессе реагирования — иногда сроки могут достигать нескольких лет с момента разлива. До момента окончательной утилизации сохраняется высокая вероятность нанесения ущерба экологии и здоровью людей в процессе обработки и хранения отходов. Кроме того, некоторые способы утилизации (например, свалки) связаны с потенциальным риском экологической ответственности. Таким образом, необходимо уделять повышенное внимание процессу утилизации отходов во время нефтяных разливов. Чтобы минимизировать возможные последствия, нужно заблаговременно составить план действий.

Для утилизации отходов при ликвидации нефтяного разлива обычно требуется создание цепочки транспортировки, показанной на рисунке 2. На этой модели нефтяные отходы транспортируются с места проведения операции в место переработки, регенерации или утилизации. Для этого могут применяться объекты временного хранения и организованная между ними транспортная сеть.

Рисунок 2 Стандартные модели транспортировки отходов, демонстрирующие описанные выше этапы процесса: от образования отходов до окончательной утилизации. Логистические модели равнозначно применяются к морским и прибрежным разливам нефти в береговой зоне и море.

А: область/событие, где количество отходов превышает предварительно существующий потенциал инфраструктуры

В: область, где существующих возможностей инфраструктуры достаточно для транспортировки отходов непосредственно с места разлива на место переработки, регенерации и утилизации. (для простоты восприятия на схеме показаны лишь некоторые транспортные маршруты).



Модели, представленные на рисунке 2, равнозначно относятся к морским, прибрежным и наземным разливам. К последнему случаю эти модели применимы при попадании нефти в водотоки, например озера и реки. Подобный сценарий показан на примере разлива на реке Каламазу (практический пример 3 на странице 20).

Планы ликвидации аварийных разливов нефти должны обязательно предусматривать соответствующие меры по управлению отходами. Основное требование заключается в том, чтобы при возникновении инцидента принятие решений и утверждение планов ликвидации аварийных разливов нефти осуществлялись согласованно и своевременно. Это обеспечит успех операций по управлению отходами и очистке и сократит ущерб окружающей среде, а значит и общие затраты на операцию.

Основной целью этого документа является описание вопросов, возникающих в процессе управления отходами после нефтяного разлива. В нем рассматриваются основные принципы управления отходами после нефтяного разлива, процесс планирования действий при утилизации отходов. Документ содержит семь основных разделов:

1. **Общие вопросы управления отходами:** описаны базовые принципы постановки задач и принятия решений при управлении отходами.
2. **Стратегия управление отходами:** описана взаимосвязь между стратегиями ликвидации последствий нефтяного разлива и управления отходами, рассматриваются возможные типы и объемы отходов, а также процесс разработки стратегии управления отходами.

3. **Планирование процессов управления отходами при нефтяных разливах:** план содержит подробное описание задач по управлению отходами, устанавливает исполнителей и описывает процессы и процедуры устранения неопределенностей.
4. **Сбор и хранение отходов**
5. **Транспортировка отходов**
6. **Предварительная обработка, переработка и окончательная утилизация отходов**
7. **Управление отходами — первоначальные меры реагирования:** рассматриваются незамедлительные меры, которые необходимо предпринять при возникновении нефтяного разлива и которые помогут оптимизировать план управления отходами и своевременно мобилизовать ресурсы.

Принципы, описанные в этом документе, могут применяться к морским, прибрежным и береговым разливам, операциям разведки, производства и транспортировки нефти с помощью танкеров или трубопроводов, а также к перерабатывающим операциям, включая, например, нефтеперерабатывающее производство. При рассмотрении некоторых вопросов, поднимаемых в документе, приведен практические примеры на основе реальных событий, которые демонстрируют трудности, возникающие в процессе управления отходами при ликвидации нефтяных разливов.

Общие вопросы управления отходами

При проектировании и реализации стратегии и плана управления отходами необходимо учитывать ряд базовых принципов и контекстов.

Правовой контекст

Точный правовой контекст, в рамках которого будут выполняться операции по ликвидации нефтяного разлива, может различаться в зависимости от его географического местоположения. В целом, как правило, нефтяные материалы, относимые к отходам, также относятся и к опасным веществам.

В международном контексте применяется Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (1989 год). Согласно ей, нефтяные отходы относятся к опасным веществам и регулируются этой Конвенцией. В связи с этим все планы международной транспортировки нефтяных отходов, а именно их ввоза в страну, подписавшую Конвенцию, или вывоза из нее, должны соответствовать нормам Конвенции, включая получение государственного разрешения на прием и отправку международных грузов.

На национальном уровне некоторые, если не все, действия и операции, связанные с управлением и обработкой нефтяных отходов, с высокой долей вероятности регулируются местной нормативно-правовой базой. К таким операциям могут относиться сортировка, хранение, транспортировка, переработка и утилизация нефтяных отходов. Таким образом, важно отметить, что персонал ликвидационной группы, вовлеченный в процесс принятия решений, должен быть ознакомлен с соответствующим законодательством, распространяющимся на цепочку управления отходами. Эти лица должны обращаться и поддерживать связь с соответствующими представителями государственных органов, некоторые из которых также могут быть задействованы в ликвидационных группах.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 1. Законодательство Великобритании

[1] Великобритания является членом Европейского союза, поэтому все опасные отходы на территории Великобритании строго контролируются Директивой Европейского совета № 91/689/ЕЕС по опасным отходам, с учетом поправок Рамочной Директивы по отходам 2008/98/ЕС. Основу Директивы по опасным отходам составляют Закон о специальных отходах 1996 года и все дополнения к нему. Согласно этим директивам, нефтяные отходы относятся к опасным отходам. Для обеспечения контроля отходов с момента их образования до момента утилизации действует система транспортных накладных и лицензирования, которая контролируется Агентством по охране окружающей среды. Все операции временного хранения и транспортировки нефтяных отходов должны быть полностью задокументированы и подтверждены лицензиями. Хотя в других странах может не существовать конкретных законов в этой сфере, эту систему рекомендуется считать передовой практикой и использовать ее в случае разливов.

При ликвидации небольших разливов указанные нормы не являются трудновыполнимыми, так как вполне вероятно наличие доступных лицензированных перевозчиков опасных отходов и маршрутов хранения/утилизации. На практике сложности могут возникнуть в случае крупного нефтяного

разлива. Обычные способы утилизации отходов могут стать неприемлемыми, и нужно будет найти временные места хранения и новых перевозчиков. В этом случае потребуются соответствующие лицензии (новые или продленные), что почти наверняка станет препятствием для проведения операции по ликвидации последствий нефтяного разлива. Решение этой проблемы целиком зависит от соответствующих органов (в Великобритании это местные органы власти и Агентство по охране окружающей среды). Чтобы упростить эту задачу, в директиве по опасным отходам сказано:

«В чрезвычайных случаях или при серьезной опасности государства-члены должны принять все необходимые меры, включая, по возможности, временные отступления... для обеспечения утилизации опасных отходов без рисков для населения и окружающей среды».

Кроме того, в процессе планирования действий при аварийном разливе нефти рекомендуется поддерживать связь с органами власти и предусматривать условия, в которых могут потребоваться быстрое принятие решений органами власти или выдача лицензий. Это позволит заблаговременно подготовиться к таким событиям и упростить процедуру получения лицензий.

Затраты на обработку отходов могут составлять значительную часть в общем объеме затрат на ликвидационную операцию. Процесс управления отходами может регулироваться некоторыми международными конвенциями, связанными с компенсацией последствий нефтяных разливов. Конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью 1992 года, Конвенция о создании международного фонда для компенсации ущерба от загрязнения нефтью 1992 года, факультативный Протокол 2003 года к Конвенции о создании международного фонда для компенсации ущерба от загрязнения нефтью 1992 года. Условия данных конвенций могут охватывать расходы, связанные с хранением разлитой нефти, ее транспортировкой, обращением и обработкой. Для урегулирования претензий в рамках данных Конвенций требуется вести учет объемов, типов и пунктов назначения при транспортировке отходов. Для получения дополнительной информации по вопросам претензий и компенсаций см. публикацию IPIECA/ITOPF от 2007 года.

Иерархия отходов

Иерархия отходов представляет собой удобную модель, которая помогает классифицировать отходы из различных источников (рисунок 3). В основе этой концепции лежат принципы повторного использования/переработки для минимизации объемов полученных отходов и регенерации/переработки для минимизации объемов остаточных отходов. Это сокращает экологические и экономические затраты и обеспечивает соответствие с требованиями законодательства. Эта модель служит инструментом для детальной проработки стратегии управления отходами и может использоваться в качестве модели для всех операций управления отходами, в том числе для мероприятий, сопряженных с ликвидацией нефтяного разлива.

Рисунок 3 Иерархия отходов служит инструментом для создания эффективной структуры стратегии управления отходами



Остатков

Минимизация относится к методам сокращения объемов или уменьшения опасности отходов, попадающих в поток отходов. Эта методика сочетает элементы «предупреждения или исключения», «сокращения» и «повторного использования» из иерархии отходов. Облегчение сложностей, связанных с поиском подходящих способов утилизации, тем самым ограничивая экологическое влияние нефтяного разлива.

Доступно несколько методов минимизации отходов: организация управления отходами, исключение или сокращение образования отходов и уменьшение опасности отходов. На вставках ниже приведено несколько примеров доступных методов в соответствии с их основной целью.

При выборе различных вариантов минимизации отходов следует учитывать влияние дополнительных потоков отходов, которые могут образовываться, а также доступность ресурсов для реализации соответствующего метода минимизации. Например, промывка средств индивидуальной защиты для повторного использования требует значительных трудовых затрат и ведет к образованию дополнительных отходов, которыми также нужно управлять.

Организация управления для минимизации отходов

- Разработка стратегии ликвидации последствий нефтяного разлива, которая учитывает конечные цели любого этапа ликвидационной операции и отходы, образуемые на каждом этапе операции.
- Проведение обучения ликвидационных бригад для повышения осведомленности о требованиях к минимизации и сортировке отходов. При этом обучение должно проводиться как до, так и во время инцидента, например, в виде инструктажей.
- Четкое определение сфер ответственности управляющего персонала с точки зрения работы с отходами, и предоставление ресурсов для обеспечения исполнения соответствующих требований ликвидационными группами.

Исключение образования отходов

- Исключение вторичного загрязнения (см. раздел ниже) в районах проведения ликвидационной операции, в местах хранения или на транспортных маршрутах.
- Определение возможных районов загрязнения (IPIECA-IOGP, 2014) и, при возможности, их очистка от существующего мусора для сокращения будущих объемов загрязненных материалов, который потребуются утилизировать в случае попадания нефти в этот район.
- Оборудование для восстановления подлежит очистке и повторному использованию вместо утилизации.
- При возможности следует выбирать и закупать повторно используемые средства индивидуальной защиты. Например, такие изделия, как резиновые сапоги, можно мыть и использовать повторно.

Сокращение отходов

- Эффективное и экономное использование сорбентов.
- Минимизация закапываемых отходов: приоритет ручных методов сбора над механическими. Это позволяет удалять нефть с меньшими объемами смешанной породы (например, песка).
- Если возможно, выбор таких методов ликвидации нефтяного разлива, которые позволяют отделять нефть от отложений, например, путем промывки нефти в песке при помощи подачи воздуха с водой через шланг.
- Применение методов обработки на месте позволит снизить объемы отходов, требующих транспортировки, обработки и утилизации. К таким методам относятся промывка (например, прибором), контролируемое сжигание (если допустимо), просеивание песка и биodeградация.
- Если возможно — сортировка отходов на месте их возникновения (жидкие, твердые, мусор, СИЗ и т. д.).
- Минимизация объемов проникновения дождевой воды и образования дополнительных типов и объемов отходов. Для защиты от попадания дождевой воды места хранения отходов и контейнеры должны быть по возможности оснащены водонепроницаемыми крышами.
- Применение технологий раздельной обработки, например, отстойных систем (гравитационный сепаратор) для загрязненной воды, которые позволяют сливать отделенную от нефти воду.



Минимизация отходов:

1. Промывка позволяет произвести выборочный сбор нефти без забора слишком большого объема ила.
2. Мойка гальки на месте.
3. Мойка бонового заграждения перед повторным использованием.

Оценка рисков и выбор вариантов

Во время ликвидационной операции может возникнуть необходимость выбора между различными методами ликвидации последствий нефтяного разлива, обработки отходов и их утилизации. При береговых разливах, например, можно обработать загрязненную почву на месте разлива, а не изымать ее для последующей обработки в другом месте, так как это может быть затруднительно ввиду объемов транспортировки и высоких затрат. При морских разливах у скалистых побережий с постоянными волнами существует несколько вариантов очистки нефти — от активной промывки скал до естественного выветривания без человеческого вмешательства. Каждый метод обладает различными рисками, связанными с экологией, здоровьем, безопасностью и социальными последствиями, которые необходимо учитывать в обстоятельствах конкретного инцидента и местоположения.

При наличии нескольких вариантов следует провести всестороннюю оценку рисков с учетом соответствующих элементов иерархии отходов. Основной задачей оценки рисков является выявление экологически оптимального варианта (ЭОВ), наилучших имеющихся технологий (НИТ) для охраны окружающей среды) или варианта с минимальным риском для окружающей среды или людей.

Оценка рисков может быть качественной, полу-количественной и количественной, в зависимости от обстоятельств ее проведения. Сюда можно включить анализ рисков, связанных с окружающей средой, здоровьем, безопасностью и социальной сферой, и сравнение рисков, на основании которого может быть выбран оптимальный вариант. Процедура оценки может включать расчет затрат по каждой методике в сравнении с уменьшением риска, которое может обеспечить соответствующий метод. Обратите внимание, что в некоторых юрисдикциях анализ ЭОВ и НИТ может быть прямо предусмотрен законодательством, а в отношении анализа могут применяться конкретные стандарты или руководства.

Сортировка

При разливе нефти операция ликвидации последствий нефтяного разлива должна предусматривать сортировку собираемой нефти и загрязненного мусора, а также отходов, образуемых в процессе операции. Процесс сортировки должен заключаться в направлении отходов на отдельные места временного хранения с определением наилучших способов хранения для каждого типа отходов. Требуется учитывать имеющиеся возможности повторного использования, переработки и утилизации, а также природу и совместимость различных материалов. Кроме того, необходимо определить способы транспортировки отходов в места конечной переработки и их хранения, регенерации или утилизации. В некоторых ситуациях предпочтительным вариантом является дополнительная сортировка, упрощающая хранение, погрузку и транспортировку. Необходимо как можно раньше определить требования к сортировке. Это желательно сделать на стадии планирования разработки действий на случай аварийного разлива нефти.

Методы сбора отходов на месте должны быть разработаны с учетом стратегий и способов минимизации и сортировки отходов. Важно обеспечить взаимодействие с бригадами, выполняющими сбор отходов, и соответствие используемых ими методов сбора стратегии управления отходами.

Ниже: надлежащим образом подготовленная яма временного хранения, в которой отходы отсортированы недостаточно тщательно. В будущем это создаст проблемы при обработке и утилизации.



ITOPF

Советы по сортировке

- Если возможно, отходы подлежат сортировке на месте их возникновения (жидкие, твердые, мусор, СИЗ и т. д.).
- Если возможно, следует использовать различные типы контейнеров для различных типов отходов.
- Следует знать и понимать характер отходов, их компоненты и связанные с ними опасности.
- Во избежание путаницы контейнеры должны быть понятно промаркированы.
- Должны проводиться обучающие курсы и учения в рамках учебных разливов для поддержания осведомленности персонала, уделяя внимание сортировке отходов, соответствующим последствиям и затратам, связанным с неаккуратной сортировкой.

Чтобы обеспечить достаточность ресурсов для обработки сортированных отходов, следует рассмотреть вопросы мощностей и способов управления транспортной цепочкой, средствами хранения и объектами для переработки отходов. Это не редкость, когда мощностей существующих объектов для хранения становится недостаточно для объемов отходов, поступающих с места проведения операции по очистке от нефтяного разлива. Для обеспечения эффективной работы склада отходов может потребоваться применение более строгих способов управления. Системы, предназначенные для сортировки отходов, могут ломаться, например, из-за одновременной обработки различных типов отходов ввиду ограниченности доступного пространства, или из-за несоответствия перевозчиков отходов требованиям сортировки на местах хранения. В практическом примере *Prestige* (ниже) демонстрируются некоторые проблемы, возникающие при обращении с сортированными отходами во время операции по ликвидации крупного нефтяного разлива.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 2. Сортировка отходов

Prestige, Испания, 2002 год

Нефтяной танкер *Prestige* столкнулся с поломкой двигателя у северо-западных берегов Испании в ноябре 2002 года. Через несколько дней в море судно разломалось, пролив в море около 63 000 тонн мазута. В результате образовалось около 128 0000 эмульсии, которую требовалось убрать. Была развернута масштабная операция ликвидации последствий нефтяного разлива с привлечением большого числа военных, волонтеров и специализированных подрядчиков. Были развернуты системы сортировки, а персонал проходил обучение по сбору отходов. Для каждого типа отходов создавался отдельный вид контейнеров, но в конечном итоге из-за высокой скорости работ рабочие продолжали смешивать различные типы отходов. Отсутствие строго определенного плана управления отходами привело к тому, что собираемые отходы сливались в обмурованные ямы без сортировки для последующей переработки и утилизации. В результате процесс утилизации смешанных отходов потребовал больших денежных и временных затрат.

Вторичное загрязнение

Вторичное загрязнение — это распространение нефти в районах, которые могли быть не загрязнены, в результате действий людей, транспортных средств и оборудования. Чтобы избежать таких случаев существует ряд способов. Например:

- создание «чистой» (холодной) и «загрязненной» (горячей) зон на рабочем участке;
- очистка персонала и оборудования перед уходом с места работы;
- проведение регулярных проверок на всех участках, проверка всех насосов и шлангов на предмет утечек;
- обеспечение герметичности всех складских помещений во избежание утечек нефти или воды, например, за счет проведения технических проверок во время ликвидационных операций, а в случае с долгосрочным хранением нефти — за счет программ обеспечения целостности;
- обеспечение надлежащего сбора дренажа из мест хранения;
- очистка всех транспортных средств, предназначенных для транспортировки отходов, перед их выездом за пределы участка или во время перевозки;
- создание плана управления движением транспортных средств.

Между грязным и чистым участками на месте работ следует создавать участки для очистки. Для минимизации использования одноразовых материалов следует проводить поэтапную очистку. Например, сорбенты желателен применять только на заключительном этапе очистки. Персонал должен проходить через систему очистки, устанавливаемую на водонепроницаемой платформе, которая обеспечивает слив и сбор загрязненной воды. Для очистки транспортных средств и тяжелого оборудования создается отдельный участок.

Вторичное загрязнение из-за деградации и неправильного хранения пластиковых мешков, заполненных нефтяными отходами.



ITOPF

Охрана здоровья и обеспечение безопасности

Все углеводороды несут потенциальную угрозу здоровью, поэтому очень важно, чтобы перед началом любой операции был разработан план охраны здоровья и безопасности. Также важно учитывать физически опасные факторы, например ямы для хранения. На каждом этапе процесса управления следует проводить оценку и определять возможные угрозы здоровью и безопасности, а также выявлять соответствующие методы сокращения этих рисков. Дополнительная информация приведена в практических рекомендациях IPIECA-IOGP по охране здоровья и безопасности групп реагирования на разливы нефти (IPIECA-IOGP, 2012).

Стратегия управление отходами

Стратегия управления отходами представляет собой результат первого этапа процесса планирования и определяет цели верхнего уровня. Стратегия разрабатывается до разлива, при планировании действий при аварийном разливе нефти, и подлежит пересмотру и повторному утверждению в начале ликвидационной операции. Разработка стратегии включает:

- определение целей/политик управления отходами;
- анализ задач с учетом условий местности, законодательства, доступных ресурсов и т. д.; и
- определение элементов стратегии, необходимых для реализации поставленных задач, т.е. описание типов и объемов отходов.

В этом разделе подробно описываются основные вопросы, возникающие при подготовке стратегии управления отходами во время нефтяного разлива. Также рассматривается взаимосвязь между стратегиями ликвидации последствий нефтяного разлива и управления отходами, возможные виды отходов и объемы, с которыми можно столкнуться, этапы постановки задач, а также разработка политик и элементов стратегии управления отходами.

Взаимосвязь между стратегиями ликвидации последствий нефтяного разлива и управления отходами

В случае нефтяного разлива объемы образуемых твердых и жидких отходов обычно определяются масштабами разлива, разнообразием загрязненных сред и применяемыми методами ликвидации последствий нефтяного разлива. В таблице 1 на стр. 16 показана тесная взаимосвязь между методами ликвидации последствий нефтяного разлива и объемами отходов, в которой определяются основные методы ликвидации последствий и типы отходов, образуемых при использовании этих методов.

Таким образом, типы и объемы создаваемых отходов во многом зависят от задач ликвидации последствий нефтяного разлива, сформулированных во время планирования действий при аварийном разливе нефти или группой управления разливом. Например, если условия позволяют и принимается решение о естественном восстановлении береговой линии, то объемы отходов могут быть невелики. Аналогично, защита береговых линий путем распыления диспергентов позволит сократить объемы образуемых отходов. Кроме того, при оседании нефти на береговой линии моря, устья или реки необходимо: (а) сформулировать желаемый конечный результат обработки (т. е. масштабы ликвидации последствий нефтяного разлива) и (б) выбрать методы переработки и очистки. Оба решения в большой степени определяют тип и объемы образуемых отходов. Аналогично, при наземных разливах на объем отходов влияет выбранный метод очистки загрязненной почвы (например, очистка на месте или выемка грунта).

Рассмотрение вопросов управления отходами — это важный этап процесса принятия решений при разработке стратегии и выборе методов ликвидации последствий нефтяного разлива. Необходимо учитывать, например, возможности существующей инфраструктуры по переработке образуемых отходов и методические рекомендации по минимизации объемов отходов. В идеальном случае одной из главных целей операции очистки должна стать минимизация отходов.

Таблица 1 Методы ликвидации разливов нефти и стандартные типы образуемых отходов

Методы ликвидации последствий нефтяного разлива	Влияние на поток отходов	Тип образуемых отходов
Применение диспергентов (IEPECA-IOGP, 2015a,b) 	Концентрация отходов минимальна, так как нефть растворяется в толще воды и разлагается естественным образом.	- СИЗ - Пустые барабаны от диспергентов
Локализация и удаление нефти с поверхности моря (IEPECA-IOGP, 2015d). 	В процессе аварийно-спасательных работ обычно наблюдается значительный рост объемов нефтяных отходов и подлежащей переработке воды. Объемы систем хранения должны соответствовать объему обрабатываемой скиммерами нефти. На конечный объем отходов влияет тип нефтяного разлива. В частности, высоковязкие и парафинистые типы нефти задерживают мусор, что ведет к увеличению объемов отходов. Эти типы нефти также характеризуются дополнительными трудностями в обработке.	- Загрязненное оборудование - Загрязненные суда - Загрязненные СИЗ - Восстановленная нефть - Загрязненная вода - Загрязненная растительность - Загрязненные сорбирующие материалы - Загрязненный обломки: органические и неорганические - Останки животных
Shoreline clean-up (IEPECA-IOGP, 2014 and 2015) Береговая очистка (IEPECA-IOGP, 2015e). 	Ручной сбор предпочтительнее механического, так как он позволяет сократить объемы образующихся отходов. Зачастую на объем нефтяных отходов существенно влияет тип нефтяного разлива. Сортировка отходов и методики их минимизации являются ключевыми факторами эффективной операции. Поэтому эти вопросы должны быть рассмотрены и решены как на месте проведения работ, так и на пути до места окончательной утилизации. Если этого не сделать, объемы образуемых отходов могут выйти из-под контроля. В местах хранения отходов должны приниматься меры по защите от вторичного загрязнения.	- Загрязненное оборудование - Загрязненные суда - Загрязненные СИЗ - Восстановленная нефть - Загрязненная растительность - Загрязненная вода - Загрязненные сорбирующие материалы - Масляное пляж или земли материал: (песок, галька, булыжник, почва) - Загрязненный обломки: органические и неорганические - Останки животных - Загрязненные транспортные средства
Контролируемое сжигание нефти на месте разлива IEPECA-IOGP (2016). 	Сократить объемы нефти можно с помощью управляемого сжигания. Кроме того, ее применение ведет к образованию атмосферного загрязнения в виде дыма.	- Остатки сгоревшей нефти - Боновое ограждение, поврежденное нефтью или пламенем - Загрязненное судно - Загрязненные СИЗ

Таблица 2 Загрязненные отходы (указанные проценты являются приблизительными)

Категория	Характеристики	Примеры	Комментарии
Маслянистые жидкости 	Обычно это смесь нефти с водой, где содержание воды колеблется от 0 до 90% и выше, обычно на верхнем уровне этого диапазона. В смеси могут присутствовать небольшие количества минеральных и органических материалов.	- Жидкость, собранная из отложений или после операций промывки оборудования - Вода, собранная из мест хранения - Жидкость, полученная в результате операций перегонки	Перед обработкой остатков маслянистой жидкости следует удалить как можно больше чистой воды.
Пасты и твердые вещества 	- Пасты/твердые вещества с преобладанием нефти - Пасты/твердые вещества с преобладанием мелких минеральных частиц Оба типа могут содержать относительно небольшие (<10%) объемы воды и/или органических частиц.	- Нефтяные сгустки - Парафинистые отложения - Маслянистый песок/ил - Маслянистая почва/отложения при разливах на суше	Материалы, собранные при наземных и речных разливах, могут содержать значительное количество органических веществ и/или простой воды.
Галька и камни 	Обычно низкое содержание в обычной воде (1%) и органических веществах (<10%). Содержание нефти зависит от размера камней и степени загрязнения (зачастую больше 10%).	- Галька на волнистых пляжах - Крупный гравий на площадках с твердым покрытием	
Сорбенты 	Природные и синтетические материалы для поглощения нефти с поверхности воды или земли. Основная часть отходов состоит непосредственно из сорбирующего вещества. Содержание нефти зачастую превышает 5%, но это значение может меняться. Содержание воды и минеральных веществ невелико (<10%), а органических веществ — крайне мало (<5%).	- Навалом - Стога - Подушки - Листы - Природные материалы (например, солома)	Содержание нефти может сильно различаться. Сорбенты с высоким отношением площади поверхности к объему, используемые на сильно загрязненных участках, могут содержать значительно больше, чем 5% нефти.
Органические вещества 	Обычно более чем 80% состава — растительный материал, и более 5% — остатки воды и минеральных веществ.	- Морские водоросли - Водная растительность - Наземная растительность при наземных разливах	Биологически разлагающиеся вещества. Сильный запах и опасность токсического воздействия при разложении.
Твердые отходы 	Различного рода твердые вещества, загрязненные нефтью. Различное содержание нефти (более 5%), содержание воды и минеральных веществ невелико (менее 10%), содержание органических веществ может быть разным и достигать высоких концентраций, если отходы сами по себе являются органическими.	- Мусор в районе загрязнения (например, пластмасса, дерево, куски металла) - СИЗ (например, перчатки, сапоги, спецодежда и т. д.) - Оборудование, использовавшееся для ликвидации последствий нефтяного разлива; боновые заграждения, ведра, скребки и т. д.	В отношении СИЗ и оборудования следует рассмотреть возможность их очистки и повторного использования.
Загрязненная нефтью фауна 	Фауна, загрязненная нефтью. Останки животных являются органической составляющей (>70%), содержание нефти может быть переменным (>5%), с небольшим содержанием воды (<15%) и минеральных веществ (<10%).	- В основном, птицы - Также рыба, млекопитающие и рептилии	Выжившие животные должны отправляться на специальные участки для последующей очистки. Останки животных должны быть подсчитаны перед утилизацией. Часть из них может быть оставлена для вскрытия и научных исследований.

Типы отходов

Одним из основных этапов разработки стратегии управления отходами является классификация образуемых отходов. В таблицах 2 и 3 приведены примеры систем классификации загрязненных и не загрязненных нефтью отходов, соответственно. Аналогичные системы классификации могут служить основой планирования. При этом необходимо учитывать нормативные и правовые требования, поскольку каждой категории зачастую соответствуют различные процессы управления и обработки. Система классификации в любом случае подлежит уточнению с учетом требований местного законодательства или доступности определенных вариантов переработки и утилизации.

Таблица 3 Незагрязненные и дополнительные отходы

Категория	Характеристики	Примеры	Комментарии
Незагрязненный мусор	Перемещаемый твердый мусор в районе, который может быть загрязнен в случае распространения разлива. Обычно он не опасен/инертен.	- Дерево - Пластиковый мусор, упаковка, игрушки и т.д. - Куски металла	Удаление этого мусора из района возможного загрязнения позволит сократить риск вторичного загрязнения и объемы потенциальных опасных отходов.
Незагрязненные органические вещества	Вещества растительного или животного происхождения (кроме дерева), которые могут быстро разлагаться.	- Морские водоросли - Отдельные растения - Останки животных	Биологически разлагающиеся вещества. Сильный запах и опасность токсического воздействия при разложении. Удаление до загрязнения позволяет сократить риск вторичного загрязнения и может облегчить задачу утилизации.
Промышленные твердые материалы	Твердые отходы, образуемые в районе проведения ликвидационной операции.	- Упаковочные материалы ликвидационного оборудования - Пустые барабаны от диспергентов - Аккумуляторы	Необходимо классифицировать мусор по степени опасности, отсортировать, обработать и соответствующим образом утилизировать отходы.
Смесь воды и пены, оставшаяся после пожаротушения	Жидкие отходы с потенциально высоким содержанием кислорода и токсичностью, которая зависит от типа используемого состава	Различные типы пены в зависимости от назначения, например водная или фторбелковая пленкообразующая пена.	Необходимо исключить попадание воды и пены в водотоки, а также составить план утилизации в соответствии с требованиями, приведенными в паспорте безопасности материала.
Пищевые отходы	Твердые отходы — излишки продовольствия и остатки процессов приготовления пищи и напитков.	- Пищевые отходы - Одноразовые тарелки/столовые приборы - Бумажные салфетки - Пищевая упаковка - Банки, ведра	Часть отходов может подлежать переработке. Необходимо отсортировать и утилизировать отходы в соответствии с действующими нормами.
Медицинские отходы	Различные материалы, использованные для оказания первой медицинской помощи.	- Шприцы, иглы - Бинты, пластырь	Уделите особое внимание сортировке.
«Серая» вода	В основном вода, но с незначительным содержанием моющих средств.	- Промывочная кухонная вода - Промывочная вода из туалетов	
«Черная» вода	Канализационные отходы	Туалетные блоки	
Офисные отходы	Отходы, образуемые в процессе работы центра управления ликвидационной операцией.	- Бумага - Пластиковая упаковка - Израсходованные картриджи для принтеров - Аккумуляторы	Разные отходы могут обладать различным классом опасности. Материалы подлежат сортировке и утилизации в рамках стандартной процедуры утилизации офисных материалов.

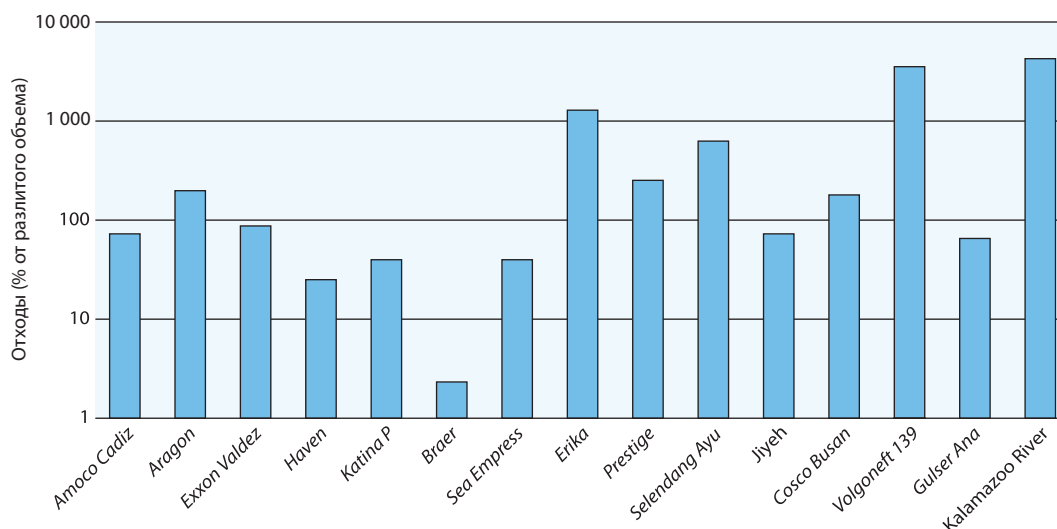
Объемы отходов

На объем отходов, образуемых во время разлива, оказывают влияние многие факторы, главным образом объемы разлитой нефти, трансформация этой нефти в окружающей среде, а также применяемые стратегии и методы ликвидации последствий нефтяного разлива. Ввиду разнообразия этих факторов точно оценить объем отходов, особенно на этапе планирования до наступления разлива, невозможно. Тем не менее, приблизительная оценка возможных объемов отходов будет полезна для определения ресурсов, необходимых при управлении отходами в чрезвычайной ситуации.

Базой для оценки вероятного уровня отходов при нефтяном разливе может служить анализ объемов отходов от предыдущих разливов, приведенный на рис. 4. Общий объем отходов, образуемых во время морских разливов и показанный на рис. 4, составляет приблизительно от 40 до 200% от объема первоначально разлитой нефти. Такой разброс обусловлен многими причинами. Например, при инциденте *Braer* (2%) условия окружающей среды обеспечили разбавление большей части нефти до того, как она достигла берега, что значительно сократило объемы отходов. Однако возможны и такие обстоятельства, которые приведут к образованию больших объемов отходов. Среди примеров: разливы *Erika* (>1300%), *Selendang Ayu* (>600%) и *Volgoneft 139* (>3800%). В случае с инцидентом *Erika*, отходы включали эмульгированную нефть, водоросли и большие объемы строительных материалов, находившихся на местах временного хранения. Объемы отходов по результатам инцидента *Volgoneft 139* являются исключительными для морских разливов.

Статистики по наземным разливам меньше, чем по морским. При разливе на суше возможности естественной дисперсии нефти ограничены, что обычно проявляется в загрязнении растительности и почвы, а иногда и воды (поверхностной или подземной). В тех случаях, когда перед ликвидационной операцией стоит задача сбора и обработки загрязненного материала, объемы отходов могут превышать объемы разлитой нефти. Несмотря на исключительность случая, нужно отметить, что во время

Рисунок 4 Общие объемы отходов, образованных в рамках различных нефтяных разливов, выраженные в процентах к объемам разлитой нефти (логарифмическая шкала по оси Y).



берегового разлива на реке Каламазу общий объем образованных отходов составил 4000% от зарегистрированного объема разлитой нефти (практический пример 3). Основная часть этих отходов представляла собой почву/отложения и загрязненную воду.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 3. Управление отходами во время берегового разлива

Из трубопровода на реке Каламазу, США, 2010 г.

Географическая область, подверженная загрязнению в большинстве береговых разливов, обычно ограничена, поскольку распространение разлитой нефти блокируется ограничительными конструкциями либо почвой, в которую она просачивается. Операция ликвидации таких разливов обычно заключается в менее сложных по сравнению с морскими разливами мероприятиях, для которых также характерно возможное воздействие на береговую линию.

Ситуация может усугубиться, если, например, нефть достигнет канализационных сетей или водотоков. В этом случае характер разлива с точки зрения логистики может сравниться с береговыми разливами на море. Этот случай демонстрирует разрыв трубопровода и разлив нефти в реку Каламазу в 2010 году.

В июле 2010 года приблизительно 3100 м³ сырой нефти с бензольным растворителем разлилось из-за прорыва трубопровода около города Маршалл, штат Мичиган, США. Нефть попала в реки Талмадж-Крик и Каламазу, в 80 миль вверх по течению от озера Мичиган, и загрязнила около 40 миль водотока.

Отходы после ликвидации последствий нефтяного разлива включали:

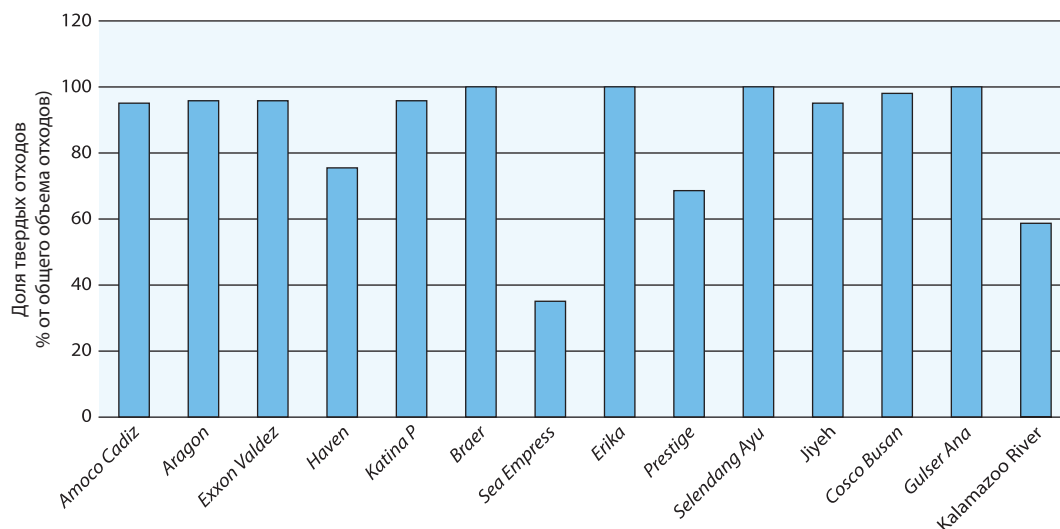
- смеси нефти и воды — сбор был осуществлен из 40 различных мест вдоль разлива, с применением вакуумных насосных установок, скиммеров и сорбентов;
- загрязненную растительность — из подземных и береговых накоплений;
- сильно насыщенные нефтью почвы — особенно из мест вблизи разлива и вдоль участка реки Талмадж-Крик протяженностью 2 мили;
- выветренную нефть, смеси нефти, воды и отложений из русла реки;
- воду в объеме 53000 м³ из реки Каламазу, которая была очищена и возвращена в реку под соответствующим надзором.

За исключением воды, возвращенной в реку, все эти отходы были переработаны на нескольких специально построенных промежуточных объектах и вывезены для последующей утилизации. Во время взятия проб и классификации отходов было построено несколько обмурованных и обвалованных резервуаров для временного хранения. Эти резервуары предназначались для твердых отходов, тогда как жидкости хранились в ректификационных цистернах на участках с резервуарами.

К марту 2011 года были переработаны следующие объемы отходов:

- жидкости, утилизированные как опасные отходы: 13 600 м³
- жидкости, утилизированные как неопасные отходы: 36 300 м³
- переработанная нефть: 2 900 м³
- почва: 73 200 м³
- мусор, неопасный: 1 600 тонн
- мусор, опасный: 9 200 м³

Рисунок 5 Соотношение твердых отходов к общему объему отходов, образованных в процессе различных нефтяных разливов



Доля твердых отходов в большинстве случаев превышает отметку в 90%. Это преобладающий тип отходов, который собирается с береговых линий и формируется в результате операций ликвидации последствий нефтяного разлива (см. рис. 5). Чем больше используются методы механического сбора и очистки, тем выше доля жидких отходов.

Для облегчения задачи оценки объемов отходов были разработаны специальные программы моделирования (например, при разливе Polaris в 2009 году). Это направление находится в процессе развития, и тот, кто сможет усовершенствовать процесс моделирования, поможет лучше оценить возможные задачи управления отходами еще на этапе планирования действий при аварийном разливе нефти или на ранних этапах ликвидационной операции. При использовании этих моделей, тем не менее, следует учитывать, что качество полученных результатов напрямую зависит от качества входных данных. При этом следует проявлять осторожность при толковании и применении результатов.

Во время нефтяного разлива для лучшей оценки возможных типов и потенциальных объемов отходов можно применять методы оценки береговой линии (IPIECA-IOPG, 2014).

Задачи и стратегии при управлении отходами

В идеальном случае задачи ликвидационной операции должны включать разработку плана управления отходами. При постановке задач следует уделить внимание следующим вопросам:

- использование иерархии отходов;
- минимизация объемов отходов, рисков и последствий;
- соответствие правовым нормам;
- техника безопасности и охрана здоровья;
- поддержка эффективной реализации стратегии ликвидации последствий нефтяного разлива.

Объемы, состав и характеристики отходов, их местоположение относительно инфраструктуры обработки отходов, а также требования законодательства и заинтересованных сторон, помимо прочих факторов, влияют на задачи и стратегию, необходимую для достижения поставленных задач. Важно заблаговременно собрать информацию по этим факторам и учесть ее в процессе принятия решений до завершения работ над задачами и, соответственно, стратегией.

Каждая задача должна быть согласована с одной или несколькими стратегическими (которые иногда называются политиками) предписаниями. Они в общих чертах определяют, что должно быть сделано для решения задачи. В таблице 4 приведен пример возможных задач и соответствующих стратегических предписаний.

Таблица 4 Примеры задач операции по ликвидации нефтяного разлива / управления отходами и вариантов их превращения в положения стратегий и политик

Задача ликвидационной операции/управления отходами	Стратегия/политика
Соответствие нормативным и правовым требованиям	• Привлечение к управлению отходами только лицензированных компаний с высокой репутацией. • Применение учетной системы управления данными. • Обучение и информирование персонала о нормативных правовых требованиях. • Выявление требований к плану управления отходами (ПУО).
Минимизация загрязненных нефтью отходов, отправляемых на свалки	• Внедрение мер минимизации отходов при реализации методов ликвидации последствий нефтяного разлива. • Изучение и оценка альтернатив утилизации мусора на свалках. • Оценка способов применения иерархии отходов.

По мере разработки стратегии управления отходами определяются варианты предварительной обработки, окончательной обработки и утилизации отходов, что может повлиять на стратегии и методы ликвидации последствий нефтяного разлива. С учетом общих задач ликвидационной операции важно наладить цикл обратной связи между стратегиями ликвидации последствий нефтяного разлива и управления отходами, так как они должны максимально дополнять друг друга. Этот подход демонстрируется на примере разлива *Gulser Ana* (практический пример 4), когда логистические сложности при обработке отходов оказали прямое влияние на методы очистки пляжа.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 4. Взаимодействие стратегий ликвидации последствий нефтяного разлива и управления отходами*Gulser Ana, Мадагаскар, 2009 год*

26 августа 2009 года судно *Gulser Ana* село на мель вблизи южного побережья острова Мадагаскар, пролив 568 тонн легкого и среднего мазута и 66 тонн дизельного топлива. В результате оказалась загрязнена береговая линия протяженностью около 68 км, удаленная от ближайшего города на 175 км и расположенная в трех днях пути от столицы Антананариву. К побережью нельзя было добраться по дороге, а почва на пляже была недостаточно прочной для тяжелых транспортных средств.

Удаленное расположение и трудности с доступом оказали прямое влияние на стратегии ликвидации последствий нефтяного разлива и управления отходами. Вдоль пляжа, а также между плацдармом и ближайшей дорогой потребовалось создать множество временных мест хранения. Среди этих объектов — места на плацдарме, один из которых был расположен в 700 м от пляжа, а другой — в 3 км, в той точке, куда был возможен доступ грузовиков. Транспортировка отходов вдоль пляжа и на места временного хранения осуществлялась вручную и/или вездеходами.

Сложности транспортировки заставили сфокусироваться на поиске способов минимизации отходов. Было решено применять ручные методы очистки и небольшой ручной инструмент, например деревянные скребки, с помощью которых загрязненный песок собирался в совки, насыпался в ведра, а затем — в пластиковые мешки. Во многих случаях на загрязненный слой намывался новый песок. Чтобы свести к минимуму объем образуемых отходов, чистый песок убирался вручную, после чего работы по уборке загрязненного слоя песка продолжались. Для облегчения перемещения отходов к придорожным районам был определен строгий предел веса одного мешка — 10 кг.

В основных местах хранения, куда был доступ у транспортных средств, эти мешки упаковывались в более крупные мешки, пригодные для погрузки. Загрязненный нефтью песок весом 335 тонн был транспортирован по дороге на объект по переработке отходов, расположенный в Антананариву. Там он был перемешан с негашеной известью для стабилизации нефти и подготовки песчаной смеси, используемой в дальнейшем для заливки жесткого фундамента на том же объекте по переработке отходов.

Планирование процессов управления отходами при нефтяных разливах

Сбор, транспортировка, хранение, обработка и утилизация нефти и загрязненных материалов — это серьезная логистическая задача. Часть плана ликвидации аварийных разливов нефти, посвященная управлению отходами, должна описывать логистические цепочки, подлежащие реализации. В спешке становится сложно разработать и создать такую логистическую цепочку, в особенности если условия разлива побуждают принимать недостаточно оптимальные решения. Это, вместе с тесной взаимосвязью между стратегиями ликвидации последствий нефтяного разлива и управления отходами, определяет необходимость глубокого анализа стратегии управления отходами во время планирования действий при аварийном разливе нефти. Кроме того, рассмотрение вопросов управления отходами на этапе планирования позволит определить возможные преграды для эффективной и безопасной обработки отходов, предоставив дополнительное время на решение проблем до фактического инцидента.

План управления отходами при нефтяных разливах

Если стратегия управления отходами определяет отходы, которые требуется обработать, а также задачи, методики и программы управления отходами, план управления отходами (ПУО) подробно описывает способы выполнения работ и исполнителей. В таблице 5 показана взаимосвязь между стратегией и планом управления отходами.

Таблица 5 Взаимосвязь между задачами, стратегией и планом управления отходами

Задача ликвидационной операции/управления отходами	Стратегия/политика	План управления отходами
Соответствие нормативным и правовым требованиям	- Привлечение к управлению отходами только лицензированных компаний с высокой репутацией - Применение учетной системы управления данными - Обучение и информирование персонала о нормативных правовых требованиях	- Перечень лицензированных компаний по переработке отходов и их контактных сведений - Определение требований к оценке предприятий перед их привлечением (аудит/экспертиза/обсуждение с надзорным органом) - Определение требований к подготовке и сохранению учетных данных, исполнителей и времени хранения - Определение доступных/требуемых ресурсов для настройки системы управления данными - Определение лиц, которым нужно пройти обучение, сроков и способов обучения - Распределение ответственности за проведение обучения - Определение ресурсов для поддержки оперативного персонала (например, контролеров или консультантов)
Минимизация загрязненных нефтью отходов, отправляемых на свалки	- Внедрение мер минимизации отходов в при реализации методов ликвидации последствий нефтяного разлива - Изучение и оценка альтернатив утилизации мусора на свалках (применение ЭОВ/НИТ)	- Определение методов ликвидации последствий нефтяного разлива для каждого типа субстрата - Определение доступных ресурсов для реализации методов ликвидации последствий нефтяного разлива - Описание программы, необходимой для проведения оценки и анализа альтернатив, сфер ответственности и ресурсов для реализации программы, а также процесса принятия решений для утверждения применимости альтернативных вариантов

План управления отходами охватывает все операции процесса управления отходами, включая следующие: правовой контекст реализации плана; объемы и типы отходов, которые могут быть образованы при различных сценариях, определенных в плане ликвидации аварийных разливов нефти; распределение организационных и человеческих ресурсов; процессы принятия решений; все аспекты обращения с отходами (от сбора до хранения и окончательной утилизации).

План управления отходами составляется в письменной форме и является частью плана ликвидации аварийных разливов нефти либо представляет собой отдельный документ, согласованный с планом ликвидации аварийных разливов нефти. Пример подробного плана управления отходами при нефтяном разливе, а также некоторые полезные вопросы, которые следует рассмотреть при подготовке или анализе планов, приведены в приложении А.

Необходимо отметить, что содержание каждой части плана (законодательство, места обработки отходов, списки контактных лиц и т. д.) подлежат уточнению по мере изменяющихся обстоятельств. Для обеспечения актуальности информации необходимо предусмотреть процесс корректировки плана. Если за ведение планов ликвидации аварийных разливов нефти отвечает несколько организаций из одного географического района, повысить эффективность этого процесса можно за счет предоставления общего доступа к информации о таких внешних факторах, как законодательство, инфраструктура, а также результаты аудитов и проверок.

На этапе планирования действий на случай аварийного разлива нефти существует неопределенность относительно расположения, масштабов и поведения разлива. Эти вопросы обычно рассматриваются на более поздних этапах. Подобная неопределенность в отношении фактических обстоятельств разлива создает трудности в определении точных требований к операциям по управлению отходами, подлежащие выполнению во время разлива. Необходимость в инфраструктуре управления отходами и точном расположении объектов (например, мест временного хранения) определить и согласовать до наступления разлива, как правило, трудно.

Можно задействовать процессы моделирования траектории движения нефти и возможных отходов, что позволит повысить точность прогнозирования масштабов, местоположения и вероятности возникновения возможных сценариев. Структура ПУО должна быть применима ко всем сценариям и обеспечивать разрешение возникших неопределенностей. С учетом этого, ПУО должен быть:

- a) масштабируемым — отражая различные возможные сценарии и определяя ограничения в потребностях логистической поддержки;
- b) гибким — при наличии неопределенностей план должен определять процессы и принципы принятия решений, которые будут использованы при поступлении дополнительной информации;
- c) разработан с учетом рисков — акцентируя внимание на мерах по устранению препятствий для эффективного управления отходами соразмерно факторам риска;
- d) своевременным — определяя вопросы, решение которых может занять длительное время (например, получение разрешений, подбор участков и строительные работы), и меры, которые могут быть заблаговременно приняты для сокращения дополнительных временных затрат при наступлении нефтяного разлива.

Таким образом, задачей процесса планирования действий при аварийном разливе нефти становится определение принципов, общей структуры и логистических потребностей ликвидационной операции для различных возможных типов и условий нефтяных разливов. На начальном этапе ликвидационной операции стратегия и план подлежат уточнению в соответствии с фактической ситуацией.

План управления отходами — содержание

Необходимо проработать следующие аспекты: человеческие ресурсы, необходимые для реализации физических мероприятий, описанных в плане; навыки персонала и процессы поиска и задействования этих людей; информация, необходимая для управления процессом, и ее получение; Это поможет обеспечить успешную реализацию плана и избежать последующих сложностей. На примере ликвидационной операции разлива Macondo (практический пример 5) демонстрируется, как организационная работа может повысить эффективность операции.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 5. План управления отходами — подробное рассмотрение некоторых вопросов

Инцидент Macondo, Мексиканский залив, США, 2010 год

Разлив Macondo в Мексиканском заливе произошел на месте развернутой и развитой промышленной инфраструктуры, способной обеспечить правильное обращение с нефтяными продуктами и отходами. Для ликвидационной группы изначально были доступны морской и дорожный транспорт, мобильные контейнеры и множество объектов для переработки и утилизации отходов. Это позволило исключить необходимость в местах промежуточного хранения, несмотря на крупные масштабы операции ликвидации последствий нефтяного разлива. Благодаря организации логистической операции сбор отходов осуществлялся с плацдарма и доков, после чего они перевозились непосредственно на места окончательной переработки и утилизации. Ценность такого подхода заключалась в эффективном устранении рисков для окружающей среды, связанных с подготовкой, использованием и сворачиванием промежуточных мест утилизации.

Тем не менее, для эффективного управления такой операцией требуется организация высококлассного оперативного контроля и исключительной системы управления информацией, которая обеспечит своевременное перемещение ресурсов в необходимую точку. Это была масштабная операция ликвидации последствий нефтяного разлива, в ходе которой велась работа с отходами, собранными как на берегу, так и на море, и которая потребовала эффективной мобилизации ресурсов. Среди множества факторов успеха операции можно выделить пять основных:

- 1) Навыки членов команды: кроме технических навыков, большое значение имели навыки межличностного общения и коммуникации, инициативности, способности адаптироваться к изменяющимся ситуациям и высокие моральные принципы.
- 2) Совместная работа: открытые, своевременные и прозрачные контакты между группой управления отходами и оперативным персоналом обеспечили обмен важной информацией по плану управления отходами и получение актуальных данных по изменяющимся условиям.
- 3) Управление данными: создание и использование Интернет-системы управления данными позволило персоналу на месте проведения работ вносить текущие данные по отходам, а группе управления — иметь доступ, анализировать и принимать решения на основе этой информации. Эта система помогла обеспечить своевременную отправку контейнеров и транспортного оборудования на места проведения операции ликвидации последствий нефтяного разлива.
- 4) Обеспечение соответствия требованиям: этого сложно добиться при проведении крупной операции, развернутой на большой площади и охватывающей несколько государств. Особое внимание в этой связи было уделено тщательному контролю и взаимодействию с рабочими площадками и персоналом, а также аудиту операций по обработке и утилизации отходов.
- 5) Экологические альтернативы: см. практический пример 6 на стр. 41.

Для получения дополнительной информации по каждому из этих факторов см. пример разлива Sweeten (2012 г.).

Документирование, ведение учета и управление данными

Неотъемлемая часть операции управления отходами — строгая система документирования и учета данных. Она необходима для управления отходами и обеспечения хранения, транспортировки и утилизации отходов в соответствии с нормативными правовыми требованиями и планом управления отходами. Точные данные учета помогут урегулировать возможные финансовые претензии и распределить средства на оплату услуг, связанных с управлением отходами. Кроме того, часто возникает необходимость получения статистики по нефтяному разливу, в частности сравнения объемов собранной нефти с объемом разлива.

Следует определять разницу между различными типами отходов, характерных для определенного разлива. В ликвидационных операциях с использованием нескольких мест, объектов хранения, управления и утилизации отходов задача управления данными становится достаточно сложной. Кроме учета объемов по типам отходов, образованных и транспортируемых между участками, может потребоваться анализ проб для оценки объемов нефти в отходах. Возможно, потребуется вести два типа баланса: один для отходов, а второй — для нефти. Первый обеспечит учет всех образованных отходов и обеспечит контроль повторного использования и утилизации. Второй обеспечит учет объемов восстановленной нефти и результатов операции.

Возможный характер и масштабы задачи управления данными должны быть рассмотрены на этапе планирования действий при аварийном разливе нефти, с подготовкой соответствующих протоколов и составлением списка людей, которые обладают компетенцией в этой области и к которым можно будет обратиться за помощью в случае наступления разлива.

Перемещение отходов между участками должно быть отражено в транспортных накладных, в частности, при передаче ответственности за обращение с отходами (например, от сборщика к перевозчику). Стандартный пример накладной на отходы приведен в приложении В.

Сведения и учетные данные по обращению с отходами должны сохраняться в течение определенного периода после завершения ликвидационной операции. Минимальный период хранения этой информации определяется на основе законодательства, финансовых требований и внешних требований, и указывается в плане ликвидации аварийных разливов нефти или плане управления отходами.

Сбор и хранение отходов

Сбор отходов

Сбор отходов должен быть организован таким образом, чтобы обеспечить их эффективное удаление из воды или земли. Методы, применяемые для сбора, должны быть направлены на минимизацию образуемых отходов и их сортировку.

Временное хранение отходов на объекте или вблизи него

В процессе ликвидационной операции необходимо уделить повышенное внимание созданию мест временного хранения отходов и управлению ими. Ошибки, связанные с инвентаризацией и контролем движения отходов, отбором проб или созданием дождевых стоков, могут привести к дополнительным трудностям, связанным со вторичным загрязнением, несортированными отходами и неэффективной обработкой и утилизацией отходов. Все это ведет к увеличению времени, затрат и возможного негативного воздействия ликвидационной операции на окружающую среду.

Зачастую неподалеку от мест проведения операции ликвидации последствий нефтяного разлива создаются зоны временного хранения, которые помогают в процессе ликвидации последствий нефтяного разлива и позволяют защитить окружающую среду от воздействия нефтяных отходов. Такие зоны обычно представляют собой небольшие аварийные объекты краткосрочного значения, которые обеспечивают временное хранение отходов, образуемых в процессе ликвидации последствий нефтяного разлива, перед их отправкой на место временного или долгосрочного хранения или на специальный объект для переработки или утилизации отходов. Здесь также может осуществляться сортировка и классификация отходов по типам и объемам, а также их предварительная обработка с целью сокращения объемов транспортируемых отходов. При определенных обстоятельствах могут быть доступны оборудование и транспортные средства, которые обеспечат транспортировку отходов непосредственно с места их возникновения на объект по переработке/утилизации, без необходимости организации временного хранения на месте проведения работ.

Если создание таких объектов необходимо, то потребуется проанализировать места, расположенные поблизости от места проведения работ. Объект следует выбирать таким образом, чтобы он был удален от экологически уязвимых районов, моря, мест приливов, волн и переменных отметок уровня воды в реках, а также от жилых зон. На объекте следует предусмотреть достаточно места для сортировки отходов. В идеальном случае необходимо обеспечить возможность подъезда к нему по дороге. Перед началом строительства объекта нужно получить разрешения от владельцев земли, местных органов власти и органов экологического контроля. Во время планирования действий при аварийном разливе нефти следует рассмотреть вопрос необходимости и предназначения мест временного хранения на месте проведения работ или вблизи него. В идеальном случае, по мере возможности, необходимо заранее спланировать места временного хранения, получить соответствующие разрешения и включить эту информацию в план ликвидации аварийных разливов нефти. Если это сделать невозможно, в план ликвидации аварийных разливов нефти необходимо включить информацию о критериях выбора мест временного хранения, а на картах экологически уязвимых зон должна быть приведена соответствующая этим критериям информация.

При подготовке места временного хранения необходимо концентрироваться на безопасном и эффективном хранении отходов, которое исключит загрязнение близлежащих районов. Почва и нижний слой грунта должны быть защищены водонепроницаемой мембраной или геотекстилем, лучше с подложкой из гравия или песка для защиты от прокалывания мембраны. Отходы в контейнерах должны быть защищены от попадания дождевой воды путем их укрытия (например, брезентом или крышками контейнеров), а дренаж должен осуществляться через систему каналов. В регионах с повышенной температурой некоторые контейнеры для хранения, такие как пластиковые мешки, должны быть защищены от длительного воздействия прямых солнечных лучей, так как это может привести к разрушению материала.

Таблица 6 Примеры мест временного хранения и хранения на месте проведения работ и их особенности

Тип хранения	Комментарии
На море или на воде  Резервуары на судах Надувные баржи/резервуары  Резервуары с подогревом	- Отходы подлежат сортировке для оптимизации процессов хранения, обработки и утилизации. - В целях экономии места для хранения нефти объем воды должен сводиться к минимуму. - Применение судовых танков может быть затратным, при этом их трудно опорожнять и чистить после использования. - Контейнеры для хранения на палубе должны быть надежно закреплены во избежание утечек. - Во избежание утечек при движении судна на контейнеры должны устанавливаться крышки. - Для упрощения процедуры слива нефти с судна настоятельно рекомендуется применять подогреваемые цистерны. - При хранении на море следует уделить внимание вопросу перемещения отходов на береговую линию для обеспечения возможности эффективной транспортировки отходов.
En la costa/en tierra  Contenedores Tanques portátiles  Sacos Barriles  Pozos recubiertos	- Отходы подлежат сортировке для оптимизации процессов хранения, обработки и утилизации. - Резервуары для хранения должны быть расположены на твердом основании, а их конструкция должна предотвращать вторичное загрязнение. - Для сокращения риска вторичного загрязнения места хранения должны быть расположены как можно ближе к оборудованию для переработки. - Для удаления воды и отходов необходимо обеспечить доступ на объект тяжелых транспортных средств. - Места хранения должны располагаться выше уровня моря (т. е. отметок прилива или районов наводнений). - Во избежание смывания дождевой водой необходимо установить водонепроницаемую защиту. - Сток дождевой воды из потенциально загрязненных районов должен быть направлен в нефтяной коллектор. - Для защиты от загрязнения почвы ямы должны быть облицованы воздухонепроницаемыми материалами. - Места хранения должны иметь четкие обозначения и ограждены в местах, где существует риск для личной безопасности. - Для защиты от несанкционированного сброса может потребоваться создание системы безопасности.

Временное хранение отходов в мешках, уложенных на непроницаемую пленку на плацдарме.

Перед транспортировкой контейнеры для хранения должны быть промаркированы с указанием содержимого, объемов и класса опасности, с передачей водителю или ответственной организации соответствующей документации. В некоторых странах это требуется законодательством.

Оборудование для хранения должно подбираться и устанавливаться в соответствии с характеристиками места и типом загрязнения. Также необходимо учитывать доступность места для транспортных средств. В таблице 6 приведено несколько примеров возможных методов хранения.



ГОР

Промежуточное хранение

После сортировки и помещения отходов в соответствующие контейнеры они зачастую транспортируются на места хранения, где и остаются до момента окончательной утилизации. В некоторых случаях, если это позволяет местная инфраструктура, отходы можно направлять на повторное использование, переработку или утилизацию (см. практический пример 5 на стр. 26). Рекомендуется применять именно этот вариант, так как он исключает лишние операции и риски неправильного обращения с отходами. Отправка отходов непосредственно в пункт конечного назначения также сокращает общие затраты на ликвидацию последствий нефтяного разлива, связанные с обращением, транспортировкой и хранением.

На рис. 2 (стр. 6) схематично показаны возможные варианты географического движения отходов при их хранении. Эффективная транспортировка и хранение собранных отходов является неотъемлемой частью процесса управления отходами. Если отходы не увозятся с места их сбора, это может негативно сказаться на последующих операциях, вне зависимости от их положения в общей цепочке.

Основной целью организации промежуточного хранения является создание буфера между местом временного хранения на участке ликвидации последствий нефтяного разлива и объектами переработки отходов или их долговременного хранения. Этот буфер позволяет управлять потоками отходов и нивелирует ситуации нехватки существующих ресурсов для обработки или транспортировки отходов. Место промежуточного хранения также обеспечивает сортировку, повторную упаковку и учет отходов перед их транспортировкой в место длительного хранения или переработки.

Ниже: удаление отходов с места сбора обеспечит беспрепятственно продолжение ликвидационной операции.



Аналогично, если целевые объекты также являются временными И создаются на несколько недель или месяцев, то при сворачивании объекта все материалы подлежат транспортировке в место длительного хранения, переработки или утилизации. Тем не менее, в процессе подготовки объекта следует учитывать вероятность его работы в течение более длительных сроков, вплоть до нескольких лет.

При выборе места (или мест) промежуточного хранения следует учитывать ряд критериев. В частности, эти места должны:

- обеспечивать обслуживание множества объектов временного хранения, удаленных от места промежуточного хранения обычно на 5-30 км;
- располагаться на достаточном удалении от жилых зон;
- располагаться на уровне земли, с минимально возможным уклоном либо на ровном участке;
- обеспечивать простой доступ для тяжелых грузовых автомобилей и другого оборудования, с учетом влияния плотности движения на местную дорожную сеть;
- быть достаточно просторными для обеспечения эффективной сортировки отходов, очистки транспортных средств и машин, обладать системой дренажа с нефтяными ловушками, быть обнесены защитным ограждением и обеспечены системой одностороннего движения;
- защищать отходы от неблагоприятных климатических условий (например, от ветра и дождя); в идеальном случае должны быть расположены на непроницаемой поверхности;
- располагаться как можно дальше от болотистой местности, водосборных районов, районов, подверженных наводнениям или районов с естественными дренажными каналами.

Проект должен предусматривать защиту почвы за счет использования толстой непроницаемой мембраны с геотекстилем и мелким гравием для защиты от проколов материала. Необходимо подготовить внутреннюю систему дренажа с установкой нефтяных ловушек для сбора нефти. Чистые и потенциально грязные участки должны быть разделены, при этом стоки с чистых участков должны отводиться от участка. Для обеспечения эффективной работы и минимизации столкновений на объекте должна быть организована система одностороннего движения. Кроме того, должна быть предусмотрена отдельная зона для мойки грузовиков и другого оборудования.

Рекомендуется получение консультаций от специалистов (например, от гидрогеологов) в части проектирования и расположения мест промежуточного хранения для минимизации рисков нанесения дополнительного вреда окружающей среде и последующей долгосрочной ответственности. Также следует проконсультироваться с властями, чтобы обеспечить соответствие местному законодательству. В большинстве случаев требуется получение лицензий от местных органов власти. Места временного хранения должны регулярно проверяться на предмет защищенности и соответствия текущим нормативным требованиям. Все недостатки, выявленные в ходе проверки, должны быть оперативно устранены.

Вопросы оперативного управления для мест хранения отходов

- Организации по обработке отходов должны предоставить доказательства своей компетентности в виде юридической документации или, если ее не существует, демонстрации опыта в обращении с отходами.
- Партии отходов подлежат маркировке в указании типа и источника отходов, даты получения и даты отбора проб.
- Вся документация должна сохраняться в течение определенного периода времени.
- Места хранения должны быть правильно оснащены и располагаться в хорошо доступных для транспорта районах.
- Контейнеры для хранения должны быть совместимы с соответствующими типами отходов.
- По мере возможности, для сокращения объемов отходов перед хранением и транспортировкой следует рассмотреть возможность их уплотнения с использованием специальных приспособлений.
- Во избежание вторичного загрязнения контейнеры должны быть герметичны.
- Вся собранная загрязненная вода должна быть обработана на месте с применением методов, исключающих нанесение ущерба окружающей среде.

Долгосрочное хранение

Процедура длительного хранения отходов сроком более одного года позволяет:

- получить время для выбора и утверждения вариантов окончательной утилизации;
- отсортировать смешанные отходы;
- подготовиться к окончательной утилизации, заключить необходимые соглашения, получить разрешения и определить сроки;
- обеспечить управляемый выпуск отходов на переработку со скоростью, допустимой для существующей инфраструктуры.

Принципы подбора и проектирования места для длительного хранения аналогичны принципам, применяемым к местам промежуточного хранения (см. таблицу 7). В этом случае, тем не менее, работа объекта может продолжаться в течение нескольких лет, поэтому естественно, что при оценке факторов, определяющих выбор расположения объекта и качества проектирования, следует учитывать факт более длительной эксплуатации. Например, необходимо рассмотреть такие вопросы, как создание дополнительных участков для распаковки, полностью водонепроницаемых облицованных ям, систем дренажа и восстановления воды с установкой по очистке воды, крытых мест хранения и систем вентиляции для отвода газов. Кроме того, должен быть рассмотрен вопрос создания системы мониторинга подземных вод, которая обеспечит контроль системы защиты почвы и подземных вод. Опять же, вполне вероятно, что для создания такого объекта потребуется получение лицензий у местных органов власти, а в отношении систем мониторинга и отчетности также могут быть предусмотрены требования по лицензированию таких видов деятельности.

В ситуациях, когда в качестве места длительного хранения может использоваться существующий объект, потребуется организовать процесс проверки его пригодности. Он может включать анализ возможностей объекта по приему дополнительных объемов отходов в процессе ликвидационной операции, условий лицензирования и учетных данных владельца объекта. Возможно целесообразно провести предварительную проверку эксплуатационных характеристик объекта. При необходимости для обеспечения соответствующей обработки поступающих отходов возможно внедрение дополнительных инструментов управления.

Во всех случаях длительного хранения стоит рассмотреть возможность подготовки программы периодического контроля и/или аудита объекта и системы управления для обеспечения постоянного соответствия высоким стандартам эффективности при предупреждении загрязнений и управлении отходами.

Таблица 7 Места промежуточного и длительного хранения — критерии выбора, проектирование, базовая информация

Критерии	Промежуточное хранение	Долгосрочное хранение
Длительность эксплуатации	Планируемый срок хранения: от 0 до 1 года	Планируемый срок хранения: до 10 лет
Стандартная вместительность	- Площадь от 1500 до 3000 м² - Ямы для хранения (100–200 м³) - Контейнеры для мусора, мешки и т. д.	- Площадь от 20 000 до 100 000 м² - Ямы для хранения (1 000–10 000 м³) - Сортировка, предварительная обработка, стабилизация
Расстояние до места сбора или предыдущего места хранения	- Обычно не более 5 км - Иногда до 30 км	- Не более 50–100 км - Один час по дороге от предыдущего места хранения
Доступ и земляные работы	Желателен доступ для тяжелых грузовиков	Необходим доступ для тяжелых грузовиков
Характеристики участка	- Плоский и однородный, с возможностью размещения отстойных цистерн - Могут потребоваться средства сбора дождевой воды	- Плоский и однородный, пригодный для размещения отстойных цистерн - Строительство соответствующих систем сбора дождевой воды
Гидрогеологические вопросы	- Несущая способность должна соответствовать требованиям - Нижний слой грунта должен быть из природных или искусственных пород\материалов - Следует избегать наличия подземных систем	- Несущая способность должна соответствовать требованиям - Нижний слой грунта должен быть из природных или искусственных пород\материалов - Следует избегать наличия подземных систем
Условия окружающей среды	- Удаленность от жилых зон (обычно > 100 м) - Следует избегать мест культурного наследия или археологических работ	- Удаленность от жилых зон (обычно > 100 м) - Следует учитывать влияние грузовиков - Следует избегать мест культурного наследия или археологических работ - Буфер для чувствительных районов
Базовая информация	Информация, относящаяся к возможному воздействию разлива и восстановительным мероприятиям, например: - Качество почвы - Качество воды	Информация, относящаяся к возможному воздействию разлива и восстановительным мероприятиям, например: - Качество почвы - Качество воды
Вопросы управления и технического обслуживания	- Сортировка отходов - Оценка объемов - Заключение контрактов на окончательную утилизацию - Контроль воды - Система безопасности для защиты от несанкционированного сброса - Восстановление участка	- Сортировка отходов - Оценка объемов - Заключение контрактов на окончательную утилизацию - Контроль воды - Система безопасности для защиты от несанкционированного сброса - Восстановление участка

Эту информацию желательно готовить на этапе планирования действий при аварийном разливе нефти с целью выбора мест, потенциально пригодных для организации хранилища отходов.

Транспортировка отходов

Во время операции ликвидации последствий нефтяного разлива на море или на суше возникнет задача транспортировки отходов как в пределах зоны проведения операции, так и вне ее, в места временного хранения и утилизации. В некоторых случаях отходы могут и должны приниматься другой страной.

Транспортировка отходов в пределах рабочей площадки потребует применения небольших транспортных средств, таких как самосвалы, вилочные погрузчики и вездеходы. В зонах трудного доступа возможно применение самоходных десантных барж, а в особых случаях — вертолетов. Иногда применение перечисленных средств оказывается невозможным, и тогда единственным вариантом остается применение ручных средств. В этом случае необходимо обратить особое внимание на контроль максимального размера и веса контейнеров с отходами.

Перемещение отходов с места проведения операции на место хранения также должно выполняться с применением соответствующих транспортных средств, например танкеров для жидких отходов или грузовиков с герметичным кузовом для твердых отходов. В аварийных ситуациях возможно применение транспортных средств, которые обычно не используются для перевозки нефтяных отходов. Это могут быть вакуумные установки, самосвалы, вагонетки или автомобили для перевозки мусора. Источники доступа к транспорту должны быть, по возможности, определены на этапе подготовки плана ликвидации аварийных разливов нефти, а все соглашения должны быть заключены заблаговременно.

Также следует рассмотреть вопрос и определить соответствующие меры защиты различных видов транспорта от загрязнения нефтью, например, путем облицовки непроницаемым материалом. Важно обеспечить герметичность транспортных средств и их тщательную очистку перед выездом с участка с целью уменьшения риска последующего загрязнения дорог и путей доступа. При подготовке необходимо учитывать местные нормативные и правовые требования, и зачастую для перевозки опасных отходов требуется получение специальных транспортных лицензий.

Если планируется применение тяжелых грузовиков, особое внимание необходимо уделить транспортным маршрутам, которые должны обеспечивать эффективное и безопасное движение с минимальным риском для окружающей среды и людей. В случае с узкими дорогами следует рассмотреть возможность организации системы одностороннего движения с ее последующей возможной реализацией. Будет полезно провести обучение и проинформировать транспортные

Рядом справа:
удаление
отходов с пляжа,
недоступного для
транспортных
средств. Справа:
воздушная
транспортировка
отходов



ТОРФ



ТОРФ



ITOPF



ITOPF

Справа: перемещение отходов на баржу, облицованную непроницаемым материалом для защиты от загрязнения нефтью; слева: перемещение отходов в пределах места сбора

компании и персонал в отношении безопасности и рисков для окружающей среды. Основной упор должен быть сделан на безопасном вождении со скоростями, соответствующими состоянию и загруженности дорог.

Отгрузка отходов

Все операции транспортировки отходов с места сбора должны быть задокументированы. Это обеспечит выполнение организацией, являющейся источником образования отходов, обязанностей в отношении обращения и утилизации, сокращение вероятности выбрасывания мусора в неполюженном месте или иных неправомерных действий, связанных с обращением и утилизацией отходов, а также соответствие требованиям к правовой и общедоступной отчетности. Процесс учета, который может принимать форму транспортных накладных и иных документов, должен обеспечивать контроль типов и объемов собранных отходов и их поступление на объект хранения, переработки или утилизации. Пример транспортной накладной приведен в приложении В. Документация должна обеспечивать ведение учета о передаче отходов, поскольку ответственность за обращение с отходами и управление ими передается от одной организации к другой.

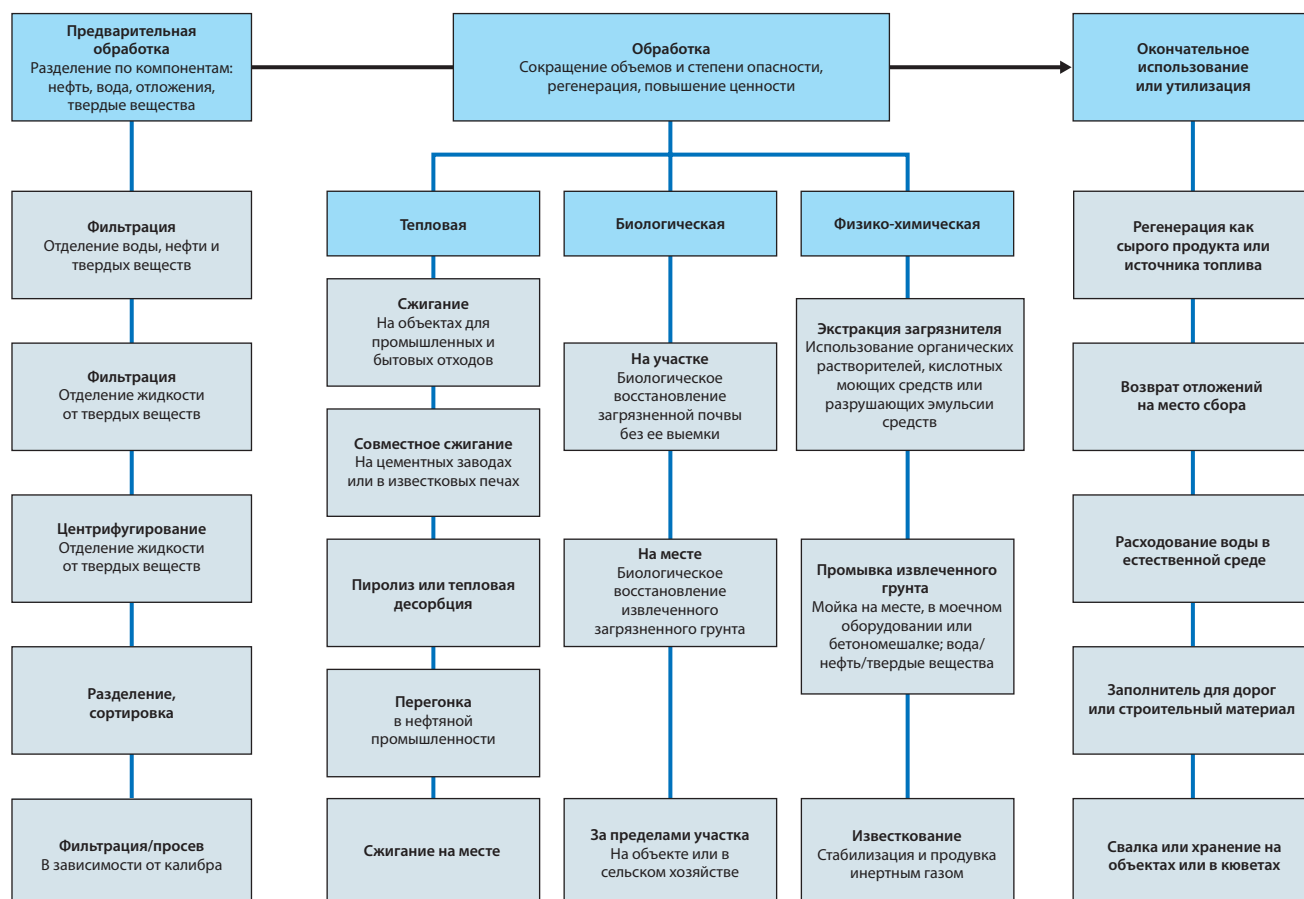
Предварительная обработка, переработка и окончательная утилизация отходов

Одной из целей любой операции ликвидации последствий нефтяного разлива является, в конечном счете, обработка, переработка или утилизация нефтяных отходов наиболее безвредным для окружающей среды способом. Используемые варианты обработки и утилизации зависят от объемов и типов нефти и загрязненного мусора, расположения разлива, экологических и правовых условий, доступной инфраструктуры и возможных расходов.

Существует три основных направления при обращении с отходами: предварительная обработка, переработка и окончательное использование или утилизация. Задача предварительной обработки заключается в разделении основных элементов отходов (нефти, воды и твердых веществ). Этот этап может обеспечить сокращение объемов отходов, требующих переработки или утилизации. Также он может помочь в разделении отходов на компоненты, что впоследствии упростит задачу обработки, переработки или утилизации. Процесс переработки отходов представляет собой набор операций по сокращению объемов отходов и их опасности, подготовке к регенерации или увеличению ценности отходов за счет восстановления энергии или преобразования в материалы, которые можно эффективно использовать. Окончательная обработка отходов заключается в утилизации (обычно в земле или воде) либо продуктивном использовании остатков, полученных на этапах предварительной подготовки или переработки.

В таблице 6 представлены возможные варианты, доступные для каждой из этих категорий.

Таблица 6 Перечень вариантов, доступных при предварительной обработке, переработке и утилизации нефтяных отходов (источник: изменения по результатам CEDRE 2011)



Дополнительная информация о некоторых общих типах обработки и утилизации отходов, образуемых в процессе ликвидационной операции, приведена в таблице 8. Описанные методы сопровождаются комментариями с оценкой применимости соответствующего метода обработки или утилизации.

Таблица 8 Описание методов обработки и утилизации, применимых в отношении нефтяных отходов

Метод обработки/утилизации	Процесс	Комментарии
Повторная обработка 	- Содержание воды и мусора в нефти доводится до низкого уровня, после чего нефть обрабатывается на перегонной или регенерационной установке. - Нефть может быть использована повторно — доступные варианты приведены в иерархии отходов (см. рис. 3).	- Нефть с высоким содержанием соли не может быть обработана на НПЗ, так как это может нанести непоправимый ущерб трубопроводам. - Нефть с высоким содержанием воды, отложений и мусора также неприменима.
Разделение нефти и воды 	- Сепарация обычно происходит под действием силы тяжести, т. е. маслянистая вода выливается в яму для отстаивания. После этого для сбора нефти с поверхности применяется скиммер. - Также часто применяется специальное переносное или стационарное оборудование для сепарации, используемое на заводах. - Для более тонкого разделения нефти и воды могут применяться специальные центрифуги и технологии фильтрации.	Маслянистая вода, остающаяся после сепарации, может быть подвергнута последующей обработке, например в системе переливной сепарации, поскольку содержание углеводородов будет по-прежнему велико для возврата воды в окружающую среду.
Разрушение эмульсии 	- Для разрушения эмульсий воды и нефти можно использовать метод нагрева. - В некоторых случаях может потребоваться применение специальных химикатов для деэмульгирования. - После отделения нефти она становится сырьем для НПЗ и отправляется на переработку.	Все используемые химикаты остаются в воде, поэтому перед сливом воды потребуются проведения дополнительных операций ее очистки.
Стабилизация 	- Нефть может быть стабилизирована с помощью неорганических веществ, таких как известь (оксид кальция), летучая зола или цемент. - В результате стабилизации образуется инертная смесь, которая сокращает риск вымывания нефти, в результате чего она может быть отправлена на свалку с меньшими ограничениями по сравнению с обычной нефтью.	- Реакция с негашеной известью может вызвать раздражение глаз, кожи, дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта. - Негашеная известь реагирует с водой, выделяя достаточно тепла для воспламенения горючих материалов. - Объем отходов зачастую увеличивается. Несмотря на снижение опасности, увеличивается объем.

продолжение...

Таблица 8. Описание методов обработки и утилизации, применимых в отношении нефтяных отходов (продолжение)

Метод обработки/утилизации	Процесс	Комментарии
Биодеградация 	- Биодеградация применяется для ускорения естественного микробного разложения нефти. - Одним из примеров использования процесса биодеградации является сельское хозяйство. Загрязненный мусор с низким содержанием нефти равномерно распределяется по полю и тщательно перемешивается с почвой, обеспечивая естественное разложение нефти микроорганизмами. - При разливах на суше возможно восстановление загрязненной почвы или скал на месте, что упрощает задачи обращения и обработки твердых загрязненных отходов.	- Для ускорения аэрация время от времени может потребоваться перемешивание биовосстановленного материала; при необходимости можно добавить удобрения, но только при наличии соответствующих условий, например, удаленности объекта от источников питьевой воды. - Все труднее найти уголья, пригодные для процессов биологического восстановления. - Применимость этого варианта ограничивается доступным пространством, климатом и наличием воды. - Для оценки применимости способа биодеградации лучшим средством с точки зрения защиты окружающей среды является подход на основе анализа рисков. - Пригодность удаленного объекта для биодеградации оценивается с учетом вероятного вторичного загрязнения и влияния на грунтовые воды.
Промывка пляжей 	- Включает очистку гальки и булыжника, как <i>на месте</i>, так и на специально отведенном объекте. - Для очистки загрязненных булыжников и камней можно применять мойку на решетке, когда промывочная вода может спокойно стекать. - При небольшом загрязнении булыжники и гальку можно переместить в зону прибора для естественной очистки. Со временем энергия волн вернет их обратно на берег. - При естественной мойке загрязнитель собирается с поверхности моря при помощи сетей или боновых заграждений.	Вариант выемки материала для промывки следует рассматривать только тогда, когда в отложениях содержится большой процент нефти. Это длительная и затратная операция, в результате которой образуются большие объемы загрязненной воды, требующей очистки, и зачастую бывает затруднительно определить чистоту материала и возможность его возврата на пляж.
Мойка песка 	- Предпочтительный метод — естественная мойка песка в зоне прибора <i>на месте</i>. - При естественной мойке загрязнитель собирается с поверхности моря при помощи сетей или боновых заграждений. - Для песчаных отложений может быть применено специальное оборудование для очистки песка. - Для ускорения процесса возможно добавление подходящего растворителя, если это допустимо.	В целом, не рекомендуется прибегать к методам выемки и мойки песка. Это требует существенных временных и денежных затрат, а также сопряжено с получением больших объемов загрязненной воды, требующей дополнительной обработки. Зачастую бывает трудно определить чистоту отложений и возможность их возврата на пляж.

продолжение...

Таблица 8. Описание методов обработки и утилизации, применимых в отношении нефтяных отходов (продолжение)

Метод обработки/утилизации	Процесс	Комментарии
Сжигание 	- Технология обработки, связанная с разрушением отходов в процессе управляемого сжигания при высоких температурах. В случае с нефтяными отходами высокие температуры ведут к разрушению углеводородов. Оставшиеся твердые вещества становятся меньше в объеме, превращаясь в основном в инертную золу. - Промышленные установки сжигания при высокой температуре подходят для нефтяных отходов. - Небольшие объемы можно сжигать в бытовых установках для сжигания отходов. - Зачастую можно использовать цементные заводы и печи, что является действенным и недорогим способом, так как обработанные таким образом отходы могут иногда использоваться как сырье или альтернативный источник топлива. - Существуют передвижные установки сжигания, которые можно установить на объекте на время проведения операции ликвидации последствий нефтяного разлива.	- Сокращение объема отходов может достигать 99%. - Применение передвижных установок для сжигания зачастую запрещается законодательством, которое требует лицензирования таких установок и проведения оценки воздействия на окружающую среду из-за вероятности загрязнения атмосферы. - Нефть, собранная с поверхности моря, может содержать соль, которая по своей природе является высокочернозистой и может сделать отходы непригодными для сжигания. - Промышленные установки сжигания при высокой температуре обладают ограниченной продуктивностью, поэтому их трудно использовать для сжигания больших объемов отходов, что также зачастую является дорогостоящей операцией. - Остатки золы должны быть утилизированы соответствующим образом.
Пиролиз и тепловая десорбция 	- Пиролиз является примером высокотемпературной обработки. Этот метод позволяет преобразовать органические нефтяные отходы в газ и твердые отходы путем косвенного нагрева без присутствия кислорода. Этот процесс исторически применялся для дистилляции угля, однако в настоящее время используется для обработки загрязненных нефтью отходов. - Термодесорбция ставит своей целью отделение загрязняющих веществ от отложений. Это возможно за счет испарения загрязняющих веществ из отходов без насыщения их кислородом. - Термодесорбция бывает высокотемпературной (320–560°C) и низкотемпературной (90–320°C). Последний вид используется чаще для восстанавливаемой, содержащей углеводороды, почвы, поскольку он не нарушает биологические процессы в почве и позволяет утилизировать нефть без эффекта крекинга.	- Благодаря особому характеру и сложности завода применение этого метода может быть связано с высокими затратами. - Высокое содержание органических веществ и влаги может увеличить затраты и сложность обработки газовых выбросов. - Высокое содержание отложений может привести к выходу оборудования из строя. Перед началом процесса обычно удаляются все элементы диаметром более 60 мм.

продолжение...

Таблица 8. Описание методов обработки и утилизации, применимых в отношении нефтяных отходов (продолжение)

Метод обработки/утилизации	Процесс	Комментарии
Свалка 	- Нефтяные отходы с низким содержанием нефти (% варьируется, в зависимости от условий разлива) могут утилизироваться вместе с неопасными бытовыми отходами на соответствующих свалках. - Создаваемые свалки обычно обмуровываются, что является необходимым условием для нефтяных отходов, так как это защищает от попадания нефти в грунтовые воды и источники питьевой воды. - Также обычно требуется укрывать отходы, чтобы на них не попадала дождевая вода и не образовывался фильтрат.	- Для создания свалок может потребоваться получение специального разрешения у местных органов власти на расположение соответствующих типов и объемов отходов. - Для определения класса опасности нефти на этом этапе требуется проведение химического анализа. - Вопросы правового характера и ограниченность подходящих мест снижают доступность свалок, способных принимать нефтяные отходы. - Требуется строгий долгосрочный мониторинг. - Повышение риска ответственности в долгосрочной перспективе. - Наименее предпочтительный вариант (см. рис. 3 на стр. 9).

Предпочтительные методы обработки и утилизации зависят от типа отходов. В таблице 9 приведены различные варианты обработки и утилизации, которые могут быть применены к различным типам отходов. В процессе планирования действий при аварийном разливе нефти рекомендуется создать аналогичную таблицу с указанием вероятных видов образуемых отходов и рекомендуемых способов обработки и утилизации.

Table 9 Compatibility of different treatment and disposal methods with various waste types

Тип отходов	Метод обработки/утилизации								
	Повторная обработка	Разделение нефти и воды	Разрушение эмульсии	Стабилизация	Биодеградация	Промывка отложений	Тепловая обработка	Использование тяжелого дизельного топлива	Свалка
Чистая нефть	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗
Нефть и вода	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	
Нефть и отложения (низкой и высокой вязкости)	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Нефть и мусор органического характера	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Нефть и СИЗ	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓

* В исключительных случаях некоторые СИЗ (например, сапоги) могут мыться под давлением и использоваться повторно.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР 6. Переработка и утилизация отходов — поиск экологических альтернатив**Инцидент Macondo, Мексиканский залив, США, 2010 год** (см. также Sweeten, 2012b)

Во время бурения разведочной скважины на участке *Macondo* в Мексиканском заливе на нефтяной платформе произошел выброс газа с последующим взрывом. Это привело к разливу сырой нефти, который продолжался до момента герметизации скважин. В наземной и морской операции в пиковые моменты принимало участие до 47000 человек. Для уборки больших объемов жидких и твердых отходов была создана группа управления, состоявшая из 125 человек, разделенных между центрами командования и объектами на месте инцидента. Часть этой группы работала над поиском и оценкой вариантов переработки различных типов отходов, что являлось частью программы «Экологические альтернативы».

Эта программа была направлена на проверку осуществимости (с точки зрения логистических операций) перспективных вариантов переработки отходов перед их фактической реализацией в условиях разлива. Варианты, получившие полномасштабную реализацию:

- переработка полипропилена из сорбирующего бона для изготовления пластмассовых деталей для автомобилей;
- восстановление энергии из 3,8 миллиона футов поврежденного жесткого бонового заграждения;
- утилизация и переработка жидкой нефти и эмульсий для производства минеральных масел.

Хотя первоначально было решено использовать загрязненный песок и нефтяные сгустки для производства асфальта, на получение необходимых разрешений было потрачено много времени, что помешало реализации этой идеи и ее включению в программу управления отходами.

Основные преимущества программы переработки и поиска экологических альтернатив:

- экономия пространства на свалках и/или мощностей переработки отходов;
- создание полезной продукции;
- получение источника энергии.

При оценке доступных вариантов предварительной обработки и переработки отходов в процессе принятия решений следует учитывать иерархию отходов и находить экологически оптимальный вариант (ЭОВ), а также наилучшие имеющиеся технологии (НИТ) с учетом обстоятельств разлива. По возможности предпочтение должно отдаваться технологиям, обеспечивающим сокращение или эффективное использование отходов.

Если при разливе образовался большой объем нефтяных отходов различных типов, можно передать ответственность по выявлению и оценке вариантов переработки/повторного использования ликвидационной группе. В некоторых случаях, как, например, во время инцидента *Macondo* в 2010 году (практический пример 6 и рис. 7), могут появляться такие возможности, которые не были предусмотрены на этапе планирования действий при аварийном разливе нефти.

Рисунок 7 Демонстрация процесса переработки материала из боновых заграждений в пластиковые изделия



Представлено BP

Управление отходами — первоначальные меры реагирования

В начале операции по ликвидации нефтяного разлива необходимо доработать стратегию и план управления отходами в соответствии с обстоятельствами разлива. Кроме того, для обеспечения своевременного начала работ по управлению отходами в рамках операции реагирования рекомендуется принять ряд ранних мер. Перечень таких мер приведен в таблице 10.

Таблица 10 Рекомендуемые ранние меры при проведении ликвидационной операции для утверждения и реализации стратегии управления отходами

Аспект	Практические меры
Определение характера задачи	- Сбор информации согласно <i>Руководства по оценке загрязненной береговой линии методом SCAT</i> (IPIECA-IOGP, 2014) и определение вероятных мест, объемов и типов образуемых нефтяных отходов. - Подтверждение ожидаемых типов отходов. - Проведение первоначальной качественной и полуколичественной оценки вероятных объемов отходов.
Принятие ранних мер	- Уведомление соответствующих контролирующих органов. - Мобилизация первых групп ликвидации разлива. - Уведомление и мобилизация организаций, отвечающих за управление отходами. - Принятие ранних мер по минимизации образуемых нефтяных отходов. - Прогнозирование подверженных риску загрязнения береговых линий и принятие мер по удалению мусора из этих областей до момента поступления нефти. - Развертывание ресурсов для минимизации влияния на здоровье людей и окружающую среду.
Стратегия и план управления отходами	- Подтверждение доступности установленных объектов и организаций, принимающих отходы. - Подтверждение вместимости существующей инфраструктуры. - Анализ вопросов защиты окружающей среды, здоровья населения и ликвидаторов. - Уточнение стратегии и плана управления отходами с учетом фактических условий. - Подтверждение классификации отходов. - Определение требований к минимизации и сортировке отходов. - Оценка инфраструктуры, необходимой для реализации стратегии управления отходами. - Определение проблем, которые должны быть решены, и распределение ответственности за их решение, включая связь с регулирующими органами.
Коммуникации и обучение	- Проверка осведомленности управляющего персонала и ликвидационных бригад в отношении установленной стратегии управления отходами. - Обеспечение эффективной коммуникации между ликвидационными бригадами и сотрудниками, ответственными за управление отходами.
Наем персонала	- Утверждение процесса найма для удовлетворения потребностей в квалифицированном персонале. - Обеспечение доступности квалифицированных кадров для продолжения ликвидационной операции.
Согласования	Для решения сложных логистических вопросов рекомендуется рассмотреть возможность внедрения системы обеспечения соответствия, которая включает проверки, аудит, посещение объектов консультантами и ведение транспортной документации.
Экологические альтернативы	- Оценка вариантов, возникших в процессе планирования действий при аварийном разливе нефти. Некоторые варианты могут стать неприменимыми при ликвидации конкретного разлива из-за таких факторов, как местоположение, логистика, экономика или нормативные барьеры. - Поиск и оценка новых вариантов регенерации.

Выводы

Управление отходами является важным, если не основным, компонентом ликвидационной операции нефтяного разлива. Более того, оно может стать основным аспектом, связанным с воздействием операции на окружающую среду, а также экологическими и финансовыми вопросами, как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Эффективное управление отходами определяет эффективность операции ликвидации последствий нефтяного разлива, обеспечивает уменьшение рисков для окружающей среды и рисков правового характера, способствует защите окружающей среды за счет применения мер по переработке, повторному использованию или восстановлению энергии. И наоборот, недостатки в управлении отходами могут негативно сказаться на операции ликвидации последствий нефтяного разлива, увеличить риски для окружающей среды, повысить затраты и, вероятно, привести к долгосрочной ответственности из-за вторичного загрязнения.

Методы управления отходами могут быть достаточно сложными и потреблять значительный объем ресурсов. В ходе операции можно столкнуться со множеством разных типов отходов, как загрязненных, так и не загрязненных нефтью. Процесс очистки может контролироваться местным и, возможно, международным законодательством, а также требовать организации логистической цепочки для сбора и транспортировки отходов, создания мест временного хранения, регенерации или утилизации отходов.

Для эффективного управления отходами важно идентифицировать все возможные проблемы заблаговременно, и уже на этапе планирования принять меры для их решения. Планирование управления отходами при нефтяном разливе является основополагающим компонентом процесса планирования действий при аварийном разливе нефти, который включает следующие основные элементы:

- прогнозирование типов отходов, связанных с ними рисков и возможных объемов отходов, которые могут возникнуть при различных сценариях нефтяного разлива;
- определение правовых требований, связанных со всеми возможными типами отходов, особенно в части обращения с ними, для решения задач по хранению, транспортировке, обработке и утилизации;
- определение существующей базовой инфраструктуры хранения, транспортировки, обработки и утилизации отходов и эффективности существующих объектов;
- определение задач по управлению отходами; в идеальном случае — включение концепции иерархии управления отходами в проект стратегии ликвидации последствий нефтяного разлива, уделяя особое внимание способам исключения и минимизации отходов; в отношении образованных отходов требуется определение и оценка методов восстановления, повторного использования или переработки материалов и получения энергии;
- включение стратегии и плана управления отходами в планы ликвидации аварийного разлива нефти, которые определяют требования к управлению отходами и доступные ресурсы для реализации плана.

В процессе планирования требуется определить возможные риски, ограничивающие эффективное исполнение плана управления отходами. Заблаговременное выявление и понимание этих рисков позволит своевременно принять корректирующие меры.

В случае разлива план минимизации отходов и стратегия управления подлежат пересмотру и доработке для обеспечения соответствия фактическим условиям и принятой стратегии ликвидации последствий конкретного нефтяного разлива. Основные решения в отношении способов управления отходами лучше принимать на первоначальных этапах ликвидационной операции, если возможна реалистичная оценка объемов и типов отходов.

Применение передовых практик, описанных в этом документе, наряду с разработкой и реализацией эффективного плана управления отходами, дополняющего план ликвидации аварийных разливов нефти, обеспечит весомый вклад в повышение эффективности ликвидационной операции.

Библиография и рекомендуемая литература

- CEDRE (2011). *Guidance on Waste Management During a Shoreline Pollution Incident. Operational Guidelines*. Подробное практическое руководство с описанием всех аспектов процесса управления отходами во время инцидента, связанного с загрязнением береговой линии. Полезные советы и контрольные списки задач, подлежащих и не подлежащих выполнению по каждому аспекту. Каждый пункт сопровождается подробными графиками и фотографиями (80 страниц).
- Dollhopf, R. and Durno, M. (2011), Kalamazoo River/Enbridge Pipeline Spill 2010. *Proceedings of the 2011 International Oil Spill Conference*, American Petroleum Institute, Washington DC.
- IPIECA-IOGP (2012). *Oil spill responder health and safety*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 480. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2014). *A guide to oiled shoreline assessment (SCAT) surveys*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 504. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015). *A guide to oiled shoreline clean-up techniques*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 521. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015a). *Dispersants: surface application*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 532. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015b). *Dispersants: subsea application*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 533. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015c). *Contingency planning for oil spills on water*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 519. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015d). *At-sea containment and recovery*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 522. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015e). *Oil spills: inland response*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 514. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015f). *Economic assessment and compensation for marine oil releases*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 524. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2016). *Controlled in-situ burning of spilled oil*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 523. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA/ITOPF (2007): *Oil Spill Compensation: A Guide to the International Conventions on Liability and Compensation for Oil Pollution Damage*. Руководство с описанием основных пунктов Конвенций. Содержит подробные разъяснения и ответы на часто задаваемые вопросы (21 страница).
- ITOPF (2011). *Disposal of Oil and Debris. Technical Information Paper no. 9*. В этом документе описывается природа отходов, образуемых во время нефтяных разливов, а также способы минимизации, обращения, хранения, транспортировки и переработки этих отходов. В основе лежат практические знания ITOPF в области нефтяных разливов. Сопровождается фотографиями (11 страниц).
- MCA (2010a). *Planning the Processing of Waste arising from a Marine Oil Spill: Part 3: Post Incident Planning*. Агентство морской и береговой охраны Великобритании. Описывает процедуру анализа и утверждения стратегии управления отходами во время нефтяного разлива. Основная задача — выработка принципов поведения во время нефтяных разливов в Великобритании. Руководство может использоваться в более широком контексте (202 страниц).
- MCA (2010b). *Planning the Processing of Waste arising from a Marine Oil Spill; Part 4: Information and Data*. Агентство морской и береговой охраны Великобритании. Содержит полезные сведения о различных способах обработки и утилизации отходов во время нефтяного разлива (85 страниц).
- Polaris (2009). *Guidelines and Strategies for Oil Spill Waste Management in Arctic Regions*. Основное внимание уделяется выбору практических и допустимых стратегий и тактик в арктических регионах и, в особенности, в областях, удаленных от инфраструктуры управления отходами (115 страниц).
- Sweeten D. W. (2012). *Keys to Successful Response Waste Management Programs: Experience from the Deepwater Horizon*. SPE Paper 157513.
- Sweeten D. W. (2012b). *Integrating Green Waste Management Strategies into Emergency Response Waste Management Programmes: Examples from the Deepwater Horizon Response*. SPE Paper 157514.

Приложение А. Пример структуры плана управления отходами при нефтяном разливе

Раздел	Содержание	Важные вопросы, которые следует рассмотреть в процессе планирования
Введение	Описание содержания и применимости плана, а также ссылки на сопутствующие документы.	Обеспечивается ли соответствие, интеграция и связь этого плана с планом ликвидации аварийных разливов нефти?
Сфера деятельности и ответственность	Описание сфер ответственности персонала, вовлеченных сторон и должностных функций в процессе управления отходами при ликвидации нефтяного разлива.	- Какие особые ресурсы, относящиеся к управлению отходами, потребуются в зависимости от масштабов и местоположения разлива? - Каковы источники этих ресурсов? - Существуют ли местные компании, обладающие достаточной компетенцией для управления отходами в процессе разлива? - Имеется ли в наличии достаточное количество персонала для принятия первоначальных мер в рамках ликвидационной операции? - Готовы ли контракты на экстренное привлечение местных подрядчиков по обработке отходов на случай разлива нефти? - Определен ли состав и график проведения обучения и учений для группы управления отходами?
Правовые требования	Перечень и описание действующих правовых норм, законов и способов обеспечения соответствия процесса управления отходами этим требованиям.	- Какое законодательство регулирует переработку и утилизацию отходов? - К каким органам необходимо обратиться для получения консультаций по хранению, переработке и утилизации отходов? - Какие правовые факторы препятствуют эффективному и безопасному хранению, переработке и утилизации нефтяных отходов в случае наступления разлива?
Политика и стратегия	Определение задач политики/стратегии при управлении отходами, включая, к примеру, способы минимизации отходов, раннее планирование, регенерацию и утилизацию.	- Уделено ли должное внимание вопросам управления отходами в задачах ликвидационной операции? - Какие положения стратегии/политики необходимы для эффективного управления отходами?
Специальная обработка	Процедуры и сферы ответственности в отношении очистки оборудования и персонала (или ссылки на определения этих процедур в другом документе).	Приняты ли меры по очистке оборудования и персонала, необходимые для защиты от вторичного загрязнения?
Отходы и классификация	Описание предполагаемых типов отходов, образуемых в процессе разлива, их классификации, способов проверки, процедур классификации и сортировки отходов, а также способов упаковки и маркировки (при необходимости).	- Образование каких типов отходов наиболее вероятно? - Какие объемы отходов могут быть образованы при различных сценариях разлива, определенных в плане? - Какие лабораторные испытания потребуются провести?
Собранная нефть, нефтяная вода и смеси жидкостей	Описание процедур обращения с собранной нефтесодержащими жидкостями, включая вещества, полученные путем перекачивания (из резервуаров, трубопроводов и т. д.) и поверхностного сбора. - Начальный процесс - Отстаивание (сепарация нефти и воды) - Хранение - Регенерация	Каким образом осуществляется обращение с жидкими отходами и их хранение?

continúa...

Приложение А. Пример структуры плана управления отходами при нефтяном разливе (продолжение)

Раздел	Содержание	Важные вопросы, которые следует рассмотреть в процессе планирования
Загрязненный мусор	Описание процедур обращения с загрязненным нефтью мусором, включая сорбенты, загрязненные отложения и субстрат, СИЗ, шланги и т. д. 1. Сортировка 2. Тестирование 3. Контейнеры 4. Промежуточное хранение 5. Сжигание 6. Транспортировка	• Какие методы сбора необходимо применять для минимизация объемов образуемых отходов? • Требуется ли применение специального оборудования? • Какие СИЗ необходимо применять для проведения ликвидационной операции?
Незагрязненный материал	Описание процедур обращения с твердыми отходами, не загрязненными нефтью. Как правило, это отходы, образуемые на объектах, например контейнеры, пищевые отходы, вода и операционные отходы. Чаще всего к ним применяются стандартные процедуры утилизации (отличные от процедур, применяемых для нефтяных разливов).	• Какие прочие типы не загрязненных нефтью отходов образуются в процессе ликвидационной операции (от вспомогательных операций, таких как питание и санитарные услуги)?
Останки животных	Описание процедур обращения с останками животных, загрязненных и не загрязненных нефтью. Как правило, предполагает координацию действий с государственными органами и, в некоторых случаях, ведение подробных журналов и цепочки передачи ответственности. Обычно необходимо согласование с планом и группами восстановления дикой природы.	• Существует ли риск загрязнения нефтью дикой природы? • Как поступать с останками животных? • Существует ли местная/региональная группа восстановления дикой природы?
Транспортировка	Определение лицензированных транспортных компаний, контрактов, соглашений, возможностей и ограничений.	• Какие доступные для использования транспортные средства имеются в регионе? • Какие дополнительные материалы потребуются для защиты транспортных средств от загрязнения нефтью и защиты от утечек нефти во время перевозки? • Где можно получить эти материалы? • Какие транспортные маршруты можно будет использовать во время ликвидационной операции? • Какие природные ресурсы или чувствительные зоны вдоль транспортных маршрутов требуют дополнительной защиты?
Установки для утилизации и регенерации отходов	Определение лицензированных компаний, контактных лиц, соглашений, возможностей и ограничений, связанных с утилизацией и регенерацией отходов.	• Как можно переработать и утилизировать нефтяные отходы? • Включены ли соответствующие установки в список вместе с контактными сведениями и доступны ли они для ликвидационной группы? • Какова их емкость и скорость переработки отходов в случае разлива? • Каковы возможные способы переработки/повторного использования отходов? • Какие факторы ограничивают применение этих вариантов и как это повлияет на процессы сбора и сортировки отходов?

продолжение...

Раздел	Содержание	Важные вопросы, которые следует рассмотреть в процессе планирования
Ресурсы и логистика	Определение базовой структуры одной или нескольких логистических цепочек; определение допустимых масштабов разливов, выход за пределы которых повлияет на эту общую структуру. Перечисление или ссылки на доступное оборудование (объекты, компании, местные возможности), вместимость объектов, контактные данные, ограничения временного хранения, сепараторы нефти и воды, лаборатории и испытательные установки, средства транспортировки (водные, наземные и воздушные), а также возможности утилизации. Определение требований к временному хранению отходов, включая критерии к расположению и планировке мест хранения, а также необходимую базовую информацию.	• Определены ли места для хранения соответствующей вместимости и есть ли к ним доступ? • Сколько мест для хранения отходов потребуется? • Добавлены ли допустимые (и недопустимые) места хранения отходов на береговые карты экологически чувствительных районов и в базы данных ГИС? • Достаточно ли существующей инфраструктуры для того, чтобы не потребовалось создание промежуточных мест хранения? • Можно ли организовать места промежуточного хранения? • Определены ли общие требования к местам хранения? Согласованы ли эти требования, чтобы при необходимости можно было быстро развернуть места хранения? • Какую базовую информацию об окружающей среде требуется собрать перед началом использования мест хранения?
Учет и отчетность	Определение типов ведения учета, документирования и сохранения отчетности (в соответствии с вопросами правового характера и необходимостью возмещения издержек или ущерба), включая соглашения об учете объемов образованных, транспортированных и утилизированных отходов (в виде транспортных накладных).	• Какие записи нужно будет создавать? (Например, количество отходов, транспортные накладные, лабораторные анализы). • Каким образом и как долго должны храниться эти данные?
Оперативный контроль и гарантии	Описание процедур (проверки, аудит, организационные меры), необходимых для обеспечения соответствия проводимых работ принятому плану.	• Какие организационные, общие и аудиторские проверки необходимы для обеспечения соответствия плану?
План действий	Определение мер, принимаемых для решения возникающих вопросов в отношении перечисленных выше элементов плана.	• Изменилось ли что-либо с момента разработки и последнего изменения плана (например, в законодательстве, на объектах переработки и утилизации отходов, в анализе рисков нефтяного разлива и т. д.)? • Каково значение этих изменений? Требуется ли обновление плана? • Какие действия должны быть предприняты до возникновения разлива, чтобы обеспечить эффективность процесса управления отходами? Какие барьеры необходимо устранить? Требуется ли заключение контрактов на разовые услуги?

Приложение В. Пример товарной накладной на опасные отходы

Накладная заполняется организацией-источником отходов, перевозчиком и принимающей стороной. У каждой организации остается копия заполненной накладной.

Form HWCN01v111

The Hazardous Waste Regulations 2005: Consignment Note

Environment Agency

PRODUCER'S/HOLDER'S/CONSIGNOR'S COPY (Delete as appropriate)

PART A Notification details

1 Consignment note code:

2 The waste described below is to be removed from (name, address, postcode, telephone, e-mail, facsimile):

3 Premises code (where applicable):

4 The waste will be taken to (name, address and postcode):

5 The waste producer was (if different from 2) (name, address, postcode, telephone, e-mail, facsimile):

PART B Description of the waste

If continuation sheet used, tick here ☐

1 The process giving rise to the waste(s) was:

2 SIC for the process giving rise to the waste:

3 WASTE DETAILS (where more than one waste type is collected all of the information given below must be completed for each EWC identified)

Description of waste	List of wastes (EWC code)(6 digits)	Quantity (kg)	The chemical/biological components in the waste and their concentrations are:		Physical form (gas, liquid, solid, powder, sludge or mixed)	Hazard code(s)	Container type, number and size
			Component	Concentration (% or mg/kg)			

The information given below is to be completed for each EWC identified

EWC code	UN identification number(s)	Proper shipping name(s)	UN class(es)	Packing group(s)	Special handling requirements

PART C Carrier's certificate

(If more than one carrier is used, please attach schedule for subsequent carriers. If schedule of carriers is attached tick here. ☐)

I certify that I today collected the consignment and that the details in A2, A4 and B3 are correct and I have been advised of any specific handling requirements.

Where this note comprises part of a multiple collection the round number and collection number are:

/

1 Carrier name:
On behalf of (name, address, postcode, telephone, e-mail, facsimile):

2 Carrier registration no./reason for exemption:

3 Vehicle registration no. (or mode of transport, if not road):

Signature Date Time

PART D Consignor's certificate

I certify that the information in A, B and C has been completed and is correct, that the carrier is registered or exempt and was advised of the appropriate precautionary measures. All of the waste is packaged and labelled correctly and the carrier has been advised of any special handling requirements.

I confirm that I have fulfilled my duty to apply the waste hierarchy as required by Regulation 12 of the Waste (England and Wales) Regulations 2011.

1 Consignor name:
On behalf of (name, address, postcode, telephone, e-mail, facsimile):

Signature Date Time

PART E Consignee's certificate

(where more than one waste type is collected all of the information given below must be completed for each EWC)

Individual EWC code(s) received	Quantity of each EWC code received (kg)	EWC code accepted/rejected	Waste management operation (K or D code)

1 I received this waste at the address given in A4 on: Date Time

2 Vehicle registration no. (or mode of transport if not road):

3 Where waste is rejected please provide details:

I certify that waste permit/exempt waste operation number:

authorises the management of the waste described in B at the address given in A4.

Where the consignment forms part of a multiple collection, as identified in Part C, I certify that the total number of consignments forming the collection are:

Signature Date Time

HWCN01v111

Терминология и сокращения

AFFF	Водная пленкообразующая пена
Наилучшая имеющаяся технология (НИТ)	Технология и/или практика, которая обеспечивает максимально эффективную защиту окружающей среды с учетом доступности методик и рентабельности.
Экологически оптимальный вариант (ЭОВ)	Вариант, который с учетом набора текущих задач обеспечит максимум преимуществ при минимуме ущерба окружающей среде при определенных затратах, как в долгосрочной, так и краткосрочной перспективе.
CEDRE	Центр документации, исследований и экспериментальных разработок в области аварийного загрязнения акватории
FFFP	Фторбелковая пленкообразующая пена
ITOPF	Международная федерация владельцев танкеров по предотвращению загрязнений
PPE	Средства индивидуальной защиты
WMP	План управление отходами

От авторов

Авторы выражают благодарность Hudson Ord Associates за помощь в подготовке этого руководства.

Выражаем искреннюю признательность организациям, внесшим вклад в создание этого документа. Это:

Центр документации, исследований и экспериментальных разработок в области аварийного загрязнения акватории (CEDRE)

Международная федерация владельцев танкеров по предотвращению загрязнений (ITOPF)

Агентство морской и береговой охраны Великобритании (MCA)

Oil Spill Response Limited (OSRL)

Owens Coastal Consultants Ltd

IPIECA

IPIECA — международная ассоциация представителей нефтегазовой промышленности по экологическим и социальным вопросам. Данная организация разрабатывает, распространяет и содействует распространению положительного опыта и знаний для улучшения экологической и социальной эффективности промышленности. IPIECA является главным каналом коммуникаций отрасли с Организацией Объединенных Наций. При помощи своих участников, возглавляющих рабочие группы, а также исполнительного руководства, IPIECA объединяет коллективный опыт нефтегазовых компаний и ассоциаций. Ее уникальное положение в промышленности позволяет ее участникам эффективно реагировать на ключевые экологические и социальные проблемы.

www.ipieca.org



Международная ассоциация производителей нефти и газа (IOGP) представляет первичные нефтегазовые отрасли перед международными организациями, включая Международную морскую организацию, Конвенции региональных морей Программы ООН по окружающей среде (UNEP), а также другие группы под эгидой ООН. На региональном уровне IOGP является представителем промышленности в Европейской комиссии и парламенте, а также Комиссии ОСПАР в Северо-восточной Атлантике (OSPAR). Немаловажна роль IOGP в распространении передового опыта, особенно в областях здоровья, безопасности, экологической и социальной ответственности.

www.iogp.org

